



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

Q

155

R742

1718

and Samuel Clarke,
James Knapton, at the
Crown in St. Paul's Church-Yard.

A Discourse concerning the *Being and Attributes of God*, the Obligations of Natural Religion, and the Truth and Certainty of the Christian Revelation. In Answer to Mr. Hobbs, Spinoza, the Author of the Oracles of Reason, and other Deniers of natural and revealed Religion. Being sixteen Sermons Preached at the Cathedral Church of St. Paul, in the Years 1704, and 1705, at the Lecture founded by the Honourable Robert Boyle, Esq; The fourth Edition Corrected. There are added in this Edition several Letters to Dr. Clarke from a Gentleman in Gloucestershire, relating to the first Volume, with the Dr's Answers. Price 6 s.

Three Practical Essays on Baptism, Confirmation, and Repentance: Containing full Instructions for a Holy Life, with earnest Exhortations, especially to young Persons, drawn from the Consideration of the Severity of the Discipline of the Primitive Church. The third Edition. Price 1 s. And for the Encouragement of the Charitable 112 for 5 l.

A Paraphrase on the four Evangelists, wherein for the clearer Understanding the sacred History, the whole Text and Paraphrase are printed in separate Columns over against each other. Together with Critical Notes on the more difficult Passages, very Useful for Families, in two Volumes Octavo. The third Edition. Price 12 s.

A Letter to Mr. Dodwell: Wherein all the Arguments in his Epistolary Discourse against the Immortality of the Soul, are particularly answered, and the Judgment of the Fathers concerning that Matter truly represented. Together with four Defences, to which is added, some Reflections on that Part of a Book called *Amyntor*, or a Defence of Milton's Life &c. 8^o. The Fifth Edition. Price 4 s.

Six Sermons on several Occasions. Price 1 s.

The Scripture Doctrine of the Trinity, in 3 Parts: Wherein all the Texts in the New Testament, relating to that Doctrine, and the Principal Passages in the Liturgy of the Church of England, are collected, compar'd and explain'd. 8^o. Price 6 s.

A Reply to the Objections of Robert Nelson, Esq; and of an Anonymous Author against Dr. Clarke's Scripture Doctrine. To which is added, An Answer to the Remarks of the Author of some Considerations concerning the Trinity, &c. 8^o. Price 4 s.

A Letter to the Reverend Dr. Wells, in Answer to his Remarks, &c. Price 1 s.

A Collection of Papers which passed between the late Learned Mr. Leibnitz, and Dr. Clarke, in the Years 1715, and 1716. relating to the Principles of Natural Philosophy, and Religion. To which are added, Letters to Dr. Clarke, concerning Liberty and Necessity, from a Gentleman of the University of Cambridge, with the Doctor's Answers. Also Remarks on a Book intituled a Philosophical Enquiry concerning Human Liberty. 8^o. Price 5 s

Is. Newtoni Optice, Latine reddidit S. Clarke. S. T. P.

^{Jacques}
JACOBI ROHAULTI
1620-1673

PHYSICA.

Latine vertit, recensuit, &

ADNOTATIONIBUS

EX ILLUSTRISSIMI

ISAACI NEWTONI

Philosophiâ maximam partem haustis,
amplificavit & ornavit

SAMUEL CLARKE, S.T.P. ¹⁶¹⁵⁻¹⁷²⁹

*Editio Quarta, in quâ Annotationes sunt di-
midia parte auctiores; additæque
octo Tabulae æri incisæ.*

L O N D I N I:

Impensis JACOBI KNAPTON ad insigne Co-
ronæ in Cœmeterio D. Pauli.

MDCCXVIII.

Q

155

R742

1718

A·D·M·O·D·U·M
REVERENDO IN CHRISTO
PATRI AC DOMINO,
D. JOANNI MOORE,
EPISCOPO ELIENSI,
H A S
STUDIORUM SUORUM
PRIMITIAS

Humillimè dedicat

S. C.

Q

155

R742

1718

Præfatio Authoris.

U M omnes qui adhuc lucem viderint de ratione Physicæ Tractatus, fermè simili fuerint tum materiâ tum Methodo; eorum qui hunc lecturi sunt plurimos, immensâ quam reperient hujus & illorum differentiâ, initio perculsum iri mihi animus

præfagit. Quocirca ut eorum admirationem quodam modo prævenirem, iisque satis facere conarer; necesse habui, tum quæ in Veterum Physicâ animadverterim, tum hujusce operis conficiendi rationem, exponere.

Aliquot jam anni sunt, cùm diversos temporis effectus, aliis nimirum rebus faventis, easque in dies perficientis, aliis contrâ nocentis, easque illo ipso quo antè condecoratæ essent ornatu spoliantis, mecum reputans; concludebam Artes & Scientias in posteriorum numero nequaquam esse ponendas; tantumque abesse ut tempus illis quicquam afferret detrimenti, ut non posset eas non maximè promoverè. Cùm enim, multis per omnium sæculorum seriem eandem Artem seu Scientiam excolentibus, præcedentium inventis aliquid de suâ quisque industriâ adjiciat, novumque lumen afferat; utique ea Ars seu Scientia magnam sibi faciat accessionem & in dies perficiatur necesse est.

Et

PRÆFATIO AUCTHORIS.

Et quidem videbam Mathematicam eo modo paulatim esse excultam. Id quod facile sibi in animum inducet is, qui illud modò adverterit, quantos nostrâ memoriâ præclara illa ingenia, quæ eâ Scientiâ excelluerunt, illasque superaverunt difficultates quas Antiquorum doctissimi sibi fatebantur impervias, in eâdem fecerint progressus. Videbam etiam maximam Artium partem longinquitate temporis perfici, cum Opifices innumera pulchra inventa quotidie excogitarint, quæ quoniam apud omnes pervulgata sunt, & minùs accurate perspecta, minoris vulgò quàm par est, æstimantur; Quanquam etiam inter machinas rebus usu communi tritis extruendis, una recens inventa est, tam singulari artificio fabricata, ut in eâ solâ major sit admiratio, quàm in Veterum inventis omnibus.

Cum autem Philosophiam & præsertim Physicam considerarem, valdè mirabar quid esset quod eam adeo sterilem offenderem, ut jam ampliùs viginti secula elapsa essent, ex quo novi quicquam fuisset inventum.

Nec tamen illud in animum inducere poteram, neglectum rerum naturalium, tanquam inutilium planè, jacuisse studium; cum scirem sanitatem inter præcipua hujus vitæ bona semper habitam; nec id quenquam unquam fugisse, medicinam, quæ in sanitate vel tuendâ vel reficiendâ tota versatur, Physicâ ut fundamento niti debere.

Nec faciliùs adduci poteram, ut crederem, hujus Scientiæ cultores minùs ingeniosos fuisse, quàm Mechanicos; cum notum sit, ex pluribus sub eodem tecto enutritis puerulis, ubi de vitæ instituto eligendo agatur, eos plerunque quorum acutius visum est ingenium, literarum studiis addici, vel eò sponte se conferre; eosque ferè, quibus tardius obtigit ingenium, Artibus Mechanicis addici, & in istâ sorte requiescere.

PRÆFATIO AUTHORIS.

Incidit mihi porrò suspicio, rerum naturalium cognitionem captum humanum fortassè superare; ideòque nequicquam in eis rebus laborari, quæ essent ab intelligentiâ nostrâ sensuque disjunctæ. Verùm quum stupenda contemplatus essem recentium quorundam Philosophorum opera, qui quæ vix aut nè vix quidem inveniri posse videbantur, quadraginta vel quinquaginta antè annis invenerunt; istam suspensionem statim rejeci.

Ità necessariò concludendum mihi erat, omnino in Philosophandi *ratione* adhuc aberratum esse; *ejusque rationis* vitiis, quæ usque eò irreperant ut nemini spes esset medicinam isti malo reperiri ullam posse, omnem veritatis aditum, quasi repagulis quibusdam, esse præclusum.

Id igitur mihi negotii dabam, ut in Philosophorum *rationem*, quâ parte vitiosa esset, inquirerem; cùmque eam ab usque Scholis Atheniensibus ad tempora nostra quâ poteram summâ cum curâ expendissem, quatuor mihi in eâ visa sunt reprehendenda.

Primò, nimia illa, quâ Veteres in Scholis semper pollebant, Auctoritas. Nam præterquam quod ingens illud discrimen, quo Veteres & Recentiores habiti sunt, iniquum & injurium est, cùm *Rationem* sibi omnis locus omnisque ætas vendicet; liquet adeò temerè in Antiquorum sententiam semper eundo fieri, ut acutiora ingenia (opinionibus quæ falsæ esse possunt, pro veris sæpenumero inconsideratè admissis,) neque contrarias opiniones ampliùs intelligere, neque alias Veritates, quas adeò perniciofa præoccupatio animo cerni prohibet, invenire queant. Tum præterea obfirmata illa opinio, *nos Antiquis adeò longo intervallo accedere*, diffidentiam quandam, & ad omnia aggredienda indiligentiam inducit. Extremos rationis limites ibi constitutos arbitramur, ubi Illi substiterunt; & metam viribus humanis positam attingisse nos credimus, si illos fuerimus assecuti. Ità præ-

PRÆFATIO AUTHORIS.

præstantissimi viri, Antiquorum ratiocinationes recollere satis habentes, rationem suam non exercent; & ut ad excogitandum acutissimi, tamen in Physicâ processus majores non efficiunt, quàm si Studiis se omninò non asservissent.

De singulari quâ *Aristotelem* profecuti sunt veneratione nihil dicam, quamvis ea aliquando ita immodica fuerit, ut illo Authore non in dubium vocaretur modò quod persuaserit ratio, verum etiam improbaretur. Id tantum observatum velim, insitam hanc multorum animis opinionem, utique *Aristotelem* quicquid sciri potest scivisse, omnemque in illius scriptis scientiam premi; fecisse ut plerique celeberrimorum virorum, qui post eum Philosophiæ studuerunt, inutilitèr illius libris evolvendis incumbentes, quod in eis non inerat, quodque ipsi fortè suâ ipsorum perspicaciâ invenire potuissent, quæsierint. Quòd si nonnulli cæco impetu paulò minùs, quàm cæteri, abrepti, minorem ex *Aristotelis* pertractatione fructum percipiendum expectabant; attamen semper factum est, ut spe laudis ex istis locis explicandis consequendæ, quos ille (vel de industria, ut quidam volunt, vel quòd ipse majori lumine indigeret) tenebris involutos reliquit, operam & tempus commentariis in ejus Physica conscribendis, nullo facto in istâ Scientiâ progressu, frustra tribuerent. Qui enim ad *Aristotelem* interpretandum aggressi sunt, adeò parùm de ejus mente convenerunt, ut de locorum ferè innumerorum sensu Scholæ omnes in controversias abierint: Quod si de paucis quibusdam locis convenit, hoc idcirco factum videtur, quòd isti loci notiones adeò familiares continerent, ut vix quenquam fugere possent. Ità operam & studium suum ad *Aristotelem* magis, quàm ad naturam contulerunt; qui obscuriori fortè, quàm ipsa, nocte offunditur. Natura res sexcentas animum attendentibus, clarè & perspicuè exhibet;
Quid

PRÆFATIO AUCTORIS.

Quid autem? Id non est nostræ consuetudinis; Malumus *Aristoteli* & veteribus Philosophis aures dare, ideòque pede tam lento progredimur.

Secundò; tardatur Physicæ progressus, dum de eâ nimis Metaphysicè agitur, & de Quæstionibus adeò abstractis & generalibus disputatur, ut licet omnes Philosophi concurrerent; tamen nè in minimo quidem naturæ effectû distinctè & singulatim explicando quicquam promoveretur: Quamquam omnis quidem utilis Scientia ad singularia statim descendere debet. Quorsum, exempli gratiâ, longæ & subtiles illæ de *aptâ ad dividendam materiæ naturâ* disputationes? Ut enim accuratè definiri non posset, utrum illa infinitè dividi querat, necne; nonne sufficit si eam in partes satis ad omnes naturæ usus exiguas dividi posse intelligimus? *Motûs* naturam in universum investigare sine dubio utile est, nec forsan prorsùs inutile in id inquirere, rectène an secùs definitus sit, *Actus rei in potentiâ quatenùs in potentiâ*: Mallem verò, missâ hâc & ejusmodi Quæstionibus, post brevem de generali Motûs notionè disquisitionem, omnes illius proprietates distinctè & singulatim expendere, ut quod diceretur ad utilitatem adduci posset. Uno verbo, in id diligentè inquiretur velim, quid causæ esse possit, quare materia unum effectum potiùs quàm alium obtineat, nec diceretur generaliter, istum effectum à *qualitate* quâdam produci; Inde enim est, quod verba pro rationibus habere assuescunt Philosophi, & se super alios scientiâ excellere ineptè existimant, si verbis utuntur in vulgus ignotis, & quibus nulla res subjiciatur. Ut verè dicam; credere te eò naturam meliùs quàm alios intelligere, quòd occultas Qualitates esse noveris, & ad omnes quæ de variis naturæ effectibus proponi possunt quæstiones generaliter respondere possis, eos ab istis qualitatibus pendere; parvi est atque humilis ingenii.

PRÆFATIO AUCTHORIS.

iii. Quid utique interest inter hominis Rustici & Philosophi responsum, si interrogati, exempli gratiâ, quî fiat ut magnes ferrum ad se alliciat, alter se planè nescire, alter virtute ac qualitate quâdam occultâ id fieri dicat? Nonne idem planè sonare hæc responsa liquet? illosque hoc uno inter se differre, quod alter ignorantiam suam ingenuè profitetur, alter eam gloriosius celare studet.

Tertiò, in Philosophorum ratione illud reprehendi; utique alios in ratiocinationibus totos esse, eisque ità præfidere, (maximè quas ab Antiquis mutuati sunt,) ut nullam in experimenta capiendâ operam conferrent; alios contrà, molestiarum illarum ratiocinationum, maximâ ex parte vitiosarum vel inutilium, pertæsos, omnia ad experientiam revocanda esse, nec omnino ratiocinandum existimare. Quæ duo extrema, moram ex æquo Physicæ progressui attulerunt. Utique, qui in priorum horum errorum incidunt, optimam & res novas ex tenebris in lucem eruendi, & ratiocinationes suas confirmandi viam sibi ipsi præcludunt; qui autem in posteriorem, hi negatâ id quod sequitur inferendi licentiâ, impediunt quominus ingens veritatum series, quæ sæpè ab uno experimento deduci possunt, inveniatur. Ità experimenta cum ratiocinatione miscere, non potest non esse utilissimum. Et enim ratiocinando perpetuùm, idque tantum de rebus generalibus, ut fieri solet; ad diffusam certamque notitiam nunquam pervenietur: Ideòque eadem sæpiùs inculcata videmus, nec quicquam novi repertum; imò illa ipsa, quæ toties pertractata sunt, quantumvis generalia ea sint, nondum satis constare. Videmus etiam eos, qui ratiocinationibus quas *Aristotelis* esse credunt, maximè præfidunt, in varias sententias assidue distrahi, & opiniones plane contrarias tueri; nec alterius partis rationes, alteram convincere posse:

Ex

PRÆFATIO AUCTHORIS.

Ex quo facile apparet, quàm parum in istis solis ratiocinationibus evidentiae ac certae cognitionis infit.

Experimenta igitur ad Physicam constabiliendam omninò necessaria sunt. Quod *Aristoteles* ipse adeò ratum habuit, ut teneræ adhuc ætatis pueros studio Physicæ idcirco prohiberet, quòd istam ætatem sine experienciâ & rerum usu, minus experimentorum cepisse existimaret; Cùm è contrario aditum illis ad Mathematicam patere arbitretur, quòd ea Scientia in meris ratiocinationibus, quarum intellectum mens humana naturâ capere potest, consistat, nec ab experimentis ullo modo pendeat.

Verùm ex alterâ parte, qui rejectâ omninò ratiocinatione totus erit in experimentis, is ad alterum extremum multò, quàm primum, perniciosus descendet; Sic enim repudiâtâ ratione, ad sensum revocabuntur omnia, & cognitio nostra satis angustis finibus continebitur; Quippe experimenta ad crassiorum tantùm & sub sensum cadentium rerum cognitionem nos ducunt. Quamobrem ut in rebus naturæ investigandis viâ & ratione procedatur, duos hosce cognoscendi modos jungamus & experientiam cum ratiocinatione sociemus necesse est.

Ut autem quæ ex hâc felici conjunctione secutura sit utilitas, & quantoperè Physica eâ ratione promoveri possit, meliùs intelligamus; observandum est tria esse experimentorum genera. Primum genus, si propriè loquemur, nihil aliud est nisi simplex sensuum usus; ut cùm oculorum imprudentiam in corpora circum objecta adjicimus, de eo, quam ad utilitatem illa adduci possint, minùs laborantes. Secundum genus est eorum, quæ ut consultò, tamen non proviso eventu, capiuntur; Ut cùm, Chymicorum more, modò in hâc, modò in illâ materiâ, quicquid succurrit periclitamur; quid

PRÆFATIO AUCTHORIS.

quid singulis experimentis, & quo modo evenerit, animo diligenter tenentes, ut eâdem viâ ad eundem finem iterum perveniri possit. Pertinent etiam ad hoc secundum genus experimenta illa, cùm varios Opifices, ut Vitrarios, Encaustas, Infectores, Aurifices, & eos qui diversa Metalla tractant, adi-mus; quomodò materiam præparent, & suum quis-que opus elaboret, observaturi, ut arcana artium præcepta addiscamus. Postremo, Tertium genus est eorum, quæ præcedente ratiocinatione capiun-tur, ut eam vel falsam vel aptam esse ostendant: ut cùm perspectis consuetis alicujus rei effectibus, & informatâ in animo *naturæ* ejus ideâ, hoc est, *illi-us rei quæ in eâ inest illosque effectus producit*; ratio-cinatione colligimus, si ejus *naturam* animo rectè conceperimus, utique eam certo modo dispositam novum atque improvisum effectum obtinere debe-re; & deinde hanc ratiocinationem probaturi, il-lam rem itâ disponimus, quemadmodum eam ad i-stum effectum obtinendum disponi oportere judi-cavimus.

Jam manifestum est, tertium hoc experimento-rum genus Philosophis præcipuè utile esse, quòd eorum ope opiniones jam antè animo insitæ tenta-ri & probari queant. Duo autem reliqua, quam-vis minùs nobilia, tamen non à naturæ speculato-ribus, tanquam inutilia, continuò rejicienda sunt. Nam præterquam quod illa cognitionem Ipsorum assidue extendunt; insuper primam etiam naturæ earum rerum, in quarum examinatione Physici versantur, conjecturâ assequendæ occasionem præ-bent; & impediunt quo minus ipsi errantes quas-dam opiniones amplectantur, quas alioqui forsan essent amplexuri. Exempli gratiâ; ab illâ con-clusionem, *Frigus in universum constringere & den-sare*, satis præcautum esset, si casu aut quo alio modo compertum esset, quædam corpora Frigo-re dilatari.

PRÆFATIO AUCTHORIS.

Quartò, in Philosophorum ratione illud in vituperationem venire observavi, quod Mathematicam usque eò neglexerint, ut in Scholis nè prima quidem illius elementa tradantur; quanquam, quod maximè miror, cùm Philosophiam universam in partes suas distribuunt, Mathematicam nunquam omittunt.

Attamen ea Philosophiæ pars forsan omnium utilissima est; saltem in plures res, quàm reliquæ omnes, transferri potest. Mathematica enim, cùm ingentem veritatum numerum nos docet, quæ, si in loco utare, ad utilitatem adduci possunt; tum illud in primis commodum affert, quod mentem multis demonstrationibus exercitatum paulatim formet, eamque multò meliùs, quàm universa inutilis Logicæ præcepta, verum & falsum discernere assuefaciat: Utique qui in Mathematica studium ponunt, certissimis ratiocinationibus assidue convicti, veritatem agnoscere sensim discunt, & rationi concedere. Quare si hæc studia non amplius jacerent, sed mos ille antiquus referretur, ut teneræ adhuc ætatis pueri ad hanc Scientiam operam conferrent, & in hisce studiis, pro ut in cæteris, proficerent; infinitè cautum esset ab invincibili illâ pertinaciâ, quâ plerique eorum, qui stadium philosophicum emensi sunt, obfirmari observantur: qui, ut verisimile est, nunquam animo fuissent adeò perniciosè obstinato, si ipsis cum certis veritatibus usus & consuetudo esset; nec viderent eos, qui sententiam qualemcunque palam & publicè tuentur, ab adversâ parte certam victoriam reportare; ità ut omnia apud illos pro probabilibus tantùm habeantur. Studium utique non ad novas veritates inveniendas viam esse existimant, sed tanquàm lusionem quandam, quâ ingenium exerceatur, & per quam nihil aliud quicquam quærat, quàm ut vera ac falsa argutiis quibusdam ità confundantur, ut hæc atque illa juxtà defendi

PRÆFATIO AUCTHORIS.

fendi possint; neque ullo rationum pondere, licet quantumvis absurdam opinionem sustinueris, magis dare coactus videare. Et quidem hic ferè publicarum omnium disputationum eventus; ubi contrariæ opiniones sæpè ex eodem suggesto proponuntur alternis & triumphant, nullâ interim nec illustratâ Quæstione, nec confirmatâ Veritate.

Verùm ex Mathematicâ hunc proximè & præcipuè fructum percipiunt Physici, quod inde figuris contemplandis, earumque variis proprietatibus intelligendis assuefiant. Neque me id fugit, nonnullos esse qui dicant, figuris non esse immorandum, quòd non sint *actuosæ*; Verùm enimverò, si *ipso* vim in agendo nullam habent, at certè earum *differentiis* corpora quæ moventur, ad certos effectus obtinendos, quos alioqui obtinere non potuissent, apta redduntur. Sic Culter, excitatâ acrie, vim fecandi, quâ antè carebat, comparat; & varia instrumenta, figurarum varietate variis operibus idonea fiunt. Jam verò, si corporum præcrassitudine sub sensus nostros cadentium figura, tantam in illorum effectibus rationem obtinet; omninò existimandum est tenuissimas materiæ particulas, cum suas & illæ habeant figuras, effectus utique, pro magnitudinis suæ ratione, eorum similes, quos crassiora corpora obtinere videmus, posse obtinere.

Cæterùm nè in Mathematicæ utilitate particulatim exponendâ nimius sim, nonne eo satis Impelli debemus, ut in hujus scientiæ studio diligentius versemur; quòd quicquid in Physicâ splendidum, quicquid singulare est, id illius beneficio recentiores Philosophi è tenebris in lucem eruerunt? & quòd eidem præclara illa celeberrimorum omnium seculorum Artificum inventa debentur, quibus nos jam utimur ad Artium ubertatem & elegantiam vitæ. Existimabit fortè è contrario quis-

P R Æ F A T I O A U T H O R I S.

quispiam, illos ipsos Artifices, quorum maximam partem parum operæ in hanc Scientiam contulisse verisimile est, eam non adeo necessariam esse, evincere: Sed ad hoc duplex mihi succurrit responsum: Primò, ut in omnibus hominibus Logica quædam naturalis inest, ità omnium mentibus aliquam natura insitam esse Mathematicam, quæ eos, pro ut ante dispositi fuerint, ad excogitandum reddit acutiores: Secundò, si ingenium incultum, solius naturæ luminis beneficio, tantos processus efficere queat; ab eodem ingenio, Mathematicæ accessione aucto & instructo, multo præclariora esse expectanda. Et verò omnes propositiones Mathematicæ nihil aliud sunt nisi veritates illæ, quas intelligens iudicium animum attendentibus patefecit. Quod si ii qui ad hoc studium natura comparati sunt, quæ alii ante invenerunt, neglexerint; facient omnino male. Et enim intelligere quid jam & quo modo inventum sit, certissima est aliquid amplius inveniendi ratio.

Neque tamen eos in numero Inventorum pono, qui casu & fortuito in id, quod non quærebant, inciderint; Ut Opificem illum, qui demersam repente in aquâ chalybis candentis massulam, temporis momento longe duriores factam advertit. Felix sine dubio & utilis ea chalybis temperationem reperiendi ratio; Attamen Opificem eum, cui id cecidit secundum, nomen Inventoris non ità mereri censemus, quemadmodum id merentur ii, qui inventorum suorum gloriam fortunæ non debent; ut qui sclopleti igniarium primus invenit: Ille enim totam machinam, ut sic loquar, animo ante informatam habuerit necesse est, quàm minimam ejus partem re ipsa conficeret; cum is qui chalybis temperandi rationem primus repperit, casu, ut dixi, in id, quod non quærebat, inciderit.

Po-

PRÆFATIO AUTHORIS.

Postremo, quàm utilis in reliquâ Philosophia sit Mathematica, satis significant etiam veterum Philosophorum celeberrimi; qui non modo in scriptis suis honorifice & graviter multa de illâ prædicarunt, verùm & ipsi eâ sunt usi. Notum est *Platonem* in gymnasii sui limine, *Nemo huc pedem inferat nisi Geometres*, inscripsisse; & qui *Aristotelem* evolverunt, observare potuerunt quàm in multis locis ille usus sit Mathematicâ; Ità ut, qui istam Scientiam, saltem ejus elementa, non edidicerunt, nihil habeant quod in Aristotelis pertrac-tatione glorientur.

Jam quò hæc quatuor Philosophorum *rationis* vitia mecum magis reputabam, eò clariùs videbam, ad veritatum Physicarum cognitionem perveniri non posse, nisi illa emendaretur. Quod mihi non adeò difficile factu videbatur; Nam præterquam quod in Mathematicæ studio nonnihil profeceram, & rationem potiùs quàm authoritatem sequi satis assueveram: mihi non videbar is, qui ratiocinationum mearum ità studiosus essem, ut experimenta negligerem; aut qui experimentis ità adhærescerem, ut ratiocinationes meas intra illorum fines coercerem.

Verùm cum hoc me satis impellere videretur, ut Physicæ studio me assererem; atque etiam spes aliqua affulgeret, fore ut istam scientiam quodam modo promoverem; occurrit mihi Quintum, non eorum qui Physicæ student, sed eorum qui scripta illorum legunt, *rationis* vitium; quod effecit ut crederem, qui libros supra hâc materiâ conscriptos emitterent, eos suæ ipsorum existimationi parum prospicere, & invidiæ hominum se offerre. Et quidem invidia, quâ plerunque utuntur ii, qui hoc enituntur ut super alios excellant; & inofficiosa illorum agendi ratio, qui quæ ipsi facere non possunt, verbis elevant; scriptores in discrimen

PRÆFATIO AUCTORIS.

existimationis suæ persæpè adducunt. Commòdum enim aliquem lucubrationum suarum fructum ediderit Philosophus, cum illicò ignotus quispiam, famæ avidus, eum oppugnare antè, quam intelligat. Hinc dissertatiunculæ illæ sine Auctore plerunque in lucem editæ, in quibus meras contumelias & frigidas cavillationes fèrè reperiās; & in quibus veritates firmis rationibus innixæ, cum everti nèqueant, opposito veteri quodam Axiomate, aut Errore populari, qui semidoctorum aures permulcet, & nullis argumentis confirmatus admittitur, ludo vertuntur. Præterea, quod observatu dignissimum est, hi Scriptores in aliorum libris id plerunque carpunt, quòd *Aristoteli* eos adversari arbitrantur: & tamen, cum ipsi *Aristotelis* scripta, exceptis istis locis, quos inter legendum in tractatibus Physicis prolatos invenerè, nunquam perlegerint; sæpissimè evenit ut quòd refutare conantur, id ipsum *Aristoteles* tradiderit disertè.

Ab Antiquis certè æquiores laboris sui mercedem ferebant Philosophi; Quod sine dubio partim in causa erat, cur Philosophia istis temporibus aliquos progressus effecerit. Tantum tum abfuit, ut temerè, & nullo merito suo, rerum novarum Inventorum læderetur fama, ut etiam publica illis decernerentur præmia, & statuæ ipsis nonnunquam ponerentur. Adeò persuasum erat istis temporibus, Honorem Artes maximè alere.

Nostrâ quidem ætate referri & restitui videtur hoc axioma; verùm etiamsi qui rerum potiuntur, Artes & Scientias auctoritate suâ probant & favore dignantur, tamen Physicæ studiosi diuturno torpore oppressi, adeò in Antiquitatis pronuntiatis acquiescere consueverunt, ut siquis novi aliquid proposuerit, & ipse & res proposita odio sit futura. Jam vero ut hujus averſationis causa, seu potius prætextus, penitus tollatur, ostendendum est eos

PRÆFATIO AUCTHORIS.

eos plerunque allucinari, qui de novitate nobis objiciunt; si enim res vera est, non potest esse nova, cum veritas sit rerum omnium Antiquissima; nec aliud quicquam dici potest novum, nisi oppositi erroris detectio. Multi hominum, quod has duas res parum discernant, ineptè exclamant nos naturam evertere, cum errantem tantum modò, quam illi animo antè ceperant, opinionem convellamus. Verùm ejus generis homines, quamvis ratio ab illis minimè stet, tamen exclamationibus suis, quâ gratiâ & auctoritate pollent, plurimum animos semper movent; Quod non potest non apud eos magnam offensionem habere, qui id unum agunt, ut bonum publicum promoveant quam maximè.

Quantam *Harvæo*, exempli gratiâ, sollicitudinem confecit, quod inventio *Circulationis sanguinis*, qui longè alio modo movetur atque Antiqui crediderant, adeò frigidè, dum ipse vixit, exciperetur? Certè istius hominis beneficia non possumus satis gratâ memoriâ prosequi, qui obfirmatum mundo errorem eripuit, & exposita veritate, totam ferè Veteris Medicinæ Theoreticen falso fundamento niti luce meridianâ clariùs ostendit. Attamen cum maximæ illi deberentur gratiæ, quot contrâ inimicitias subiit? Iterum igitur atque iterum profiteor, cum viderem quàm nullo negotio optima quæque impugnarentur, &, quia ab omni memoriâ infeliciter ignorata fuissent, pro novis ideò haberentur; me nihil de vulgandis illis, quæ vel proprio Marte, vel recentiorum scriptorum perlectione essem aliquando percepturus, animo destinasse. Verùm id saltem fieri posse credidi, ut in rerum naturæ cognitione paulò longiùs, quàm fieri sole-ret, progrederer; si ab istis vitiis diligenter cave-rem, quæ in eorum, qui Physicæ ante studuissent, ratione deprehenderam: Et quidem, cum aliquot annos in veterum & recentiorum scriptis pervol-

PRÆFATIO AUCTORIS.

vendis collocassem; certus interim neque hos neque illos sequendi, nisi quatenus ipsos rationem sequi viderem; mihi visus sum de spe non prorsus decidisse. Dum autem libros pertractando, & sermonem cum viris literatis & studio optimarum Artium excultis habendo, me ita erudire conabar; interea rationem meam, multa mecum meditando, & id semper enitendo ut ratiocinationes meae in veritatibus Mathematicis certisque experimentis niterentur, assidue excolebam. Et bene profecto jam procedebat res, cum multi ex familiaribus meis, quorum iudicium magni apud omnes esse videbam, Auctores mihi esse, ut quae meditabar, cum aliis, vel colloquiis publicis, vel sermonibus saltem familiaribus communicarem. Aegerrime sane id a meipso impetrabam; cum mihi valde diffiderem, nec me satis eloquentem putarem, qui Veritatis partes coram pluribus ita tutarer. Nihilo tamen minus amicis tandem concedebam, & tenuitatis meae minime ignarus, affirmantibus tamen, res simpliciter & more Mathematico propositas saltem apud aequiora ingenia gratiam habituras, credebam. Et bene sane vertit hoc consilium; Qui enim istis colloctionibus interfuerunt, non probabant modo quae proferrem, sed efflagitabant etiam, ut eadem scripto relinquerem: Cumque illud quoque, eisdem auctoribus, fecissem; tandem me librum sensim confecisse intellexi. Quoniam autem ita multa exscripta erant exemplaria, ut jam quasi vulgatus esset liber; multisque in locis scriptus erat mendosissime; decrevi tandem eum summam cum cura recognoscere, ut quam emendatissimus ederetur. Lector facile observabit, nihil eorum, quae ab Antiquis recte sunt tradita, ibi praetermissum.

Generales omnes Notiones, tam quae ad principia rerum naturalium definienda, tum quae ad praecipuas earum proprietates pertinerent, ex Aristotele desumpsi; & rejectis *Inani* ac *Atomis*, seu *In-*
se-

PRÆFATIO AUCTHORIS.

secabilibus Epicuri, (quæ illis, quæ ab Aristotele firmissimis rationibus probata judicabam, contraria erant;) varias particularum sub sensum non cadentium, ex quibus quæ sub sensum cadunt composita sunt omnia, magnitudines, figuras ac Motus, summâ cum curâ contemplari ab Aristotele didici. Quod quidem eò libentius feci, quòd hæc omnia cum *aptâ ad dividendum materiæ naturâ* necessario essent conjuncta; quam proprietatem ego materiæ attribui, Aristotelem secutus, qui haud ferè ullam singularem Quæstionem expedit, in quâ partium magnitudinem, figuram ac Motum, & interjectos meatus non expendat. Verùm ad hanc contemplationem id me in primis impulit, quòd cum veritatem *Qualitatum* quarundam & *Virium*, quæ diversis corporibus tribui solent, rectè in dubium vocari posse viderem; non existimabam *partes sub sensum non cadentes* pari ratione in dubium venire posse; aut me errare posse cum dicerem, unamquamque earum partium propriam suam habere magnitudinem & figuram.

Ad hæc prima adjumenta, quæ Antiquis accepta refero, alias permultas veritates ex celeberrimorum recentium Philosophorum, quorum nomina suis locis proferentur, scriptis expressi. Clarissimo autem *Cartesio*, cujus nomen, nè sæpius esset repetendum, semper filii, in hoc opere componendo usus sum uno omnium plurimum; cujus virtutes ut jam apud multas gentes notæ sunt, ita per totam Europam multò in dies futuræ notiores, mundum universum fateri cogent, *Galliam* omnino æquè, ac antiquam *Græciam*; in hominibus omnium artium studio eruditis procreantibus & nutriendis felicem fuisse.

Totum opus in quatuor partes distribui. In primâ, ago de Corpore naturali in universum, & præcipuis illius proprietatibus, ut *Naturâ ad dividendum*

PREFATIO AUTHORIS.

dum aptâ, Motu & Quiete, Elementis & Qualitatibus sub sensum cadentibus; illis maximè, quæ ad Visum pertinent; de quâ materiâ mihi periuasum habeo, me septem aut octo capitibus plures veritates pressisse, quàm spissa volumina, in quibus Optice, Dioptrice, & Catoptrice Veterum more tractantur, continere solent.

In secundâ, ago de *mundi Compositione, seu Descriptione*; Quod ego ad maiorem utilitatem adduci posse existimavi, quàm generales Quæstiones in Physicis illis proponi solitas, quæ tanquam Commentarii in Aristotelis Librum, qui inscriptus est, *De Mundo*, vulgò componuntur. Ago etiam in hac parte de *siderum naturâ, & eorum vi in terrena transfusâ*; & expositâ *Gravitatis ac Levitatis naturâ*, de quibus in primâ parte agere non potui, proptereâ quòd ea nondum tradideram quæ necessariò erant præmittenda; claudit hanc partem, *Accessus & Recessus Maris* explicatio.

In terrâ parte, ago de naturâ *Terræ* corporumque *terrestrium*, hoc est, eorum quæ Terra complectitur, vel quibus circumfusa est; ut *Aeris, Aquæ, Ignis, Salium, Oleorum, Metallorum, Fossilium, & Sublimium*.

Postremò, in quartâ parte, quicquid de *corpore Animato* certi & explorati habemus, premere conatus sum.

In hoc ordine illud fortassè mirum nonnullis videbitur, quòd ego in primâ hujus Libri parte fusè & singulatim de Qualitatibus sub sensum cadentibus disputârim: cum Philosophi in Commentariis suis in libros Aristotelis, qui inscripti sunt, *De Animâ*, eas in extremò tractatu Physico, idque satis breviter, soleant explicare. Hoc autem ideò feci, tum quòd ad sui cognitionem pertineat; tum quòd hoc modo auspikatò eripiatur popularis error, & antecepta animo jam à teneris unguiculis

PRÆFATIO AUCTHORIS.

opinio, quam nonnullos etiam post novissimas de eâ re habitas Prælectiones retinuisse novi, & à Scholis domum retulisse; nempe Sensus suos rebus externis, quæ illos excitârunt, tribuendos esse, in eisque inhærentes esse Qualitates.

Quod superest, non multa in toto hoc Tractatu ab *Aristotele* dissidentia reperias; à plerisque autem illius Interpretibus plura quàm vellem. Præterea multa hîc observes, quæ *Aristoteles* & Sectatores ejus silentio præterire solent; quæ tamen ego illis rebus, in quibus Philosophi sæpè maxime laborant, utiliora esse judicavi. In quibus omnibus rebus mihi religio non erat, quominus à peculiaribus quibusdam opinionibus recederem, cùm illas à veritate recessisse comperissem.

Scrupulos autem, qui mihi etiam restare possent, ex animo hoc maxime evulsit, quod cùm illas hujus Operis partes, quæ *Aristoteli* adversarentur, cùm eorum scriptis, qui Philosophiam publice profiterentur, conferrem, multo pauciora in meo libro reppererim ab *Aristotele* dissidentia, quàm in aliorum. Nihil calculi opus: Res ipsa sane indicat; cùm utique haud fere ulla quæstio sit, super quâ sententiæ non sint ita divisæ, ut in duas partes discedentes Philosophi contrarias tueantur opiniones; Ex quo sequitur, in eorum scriptis, qui *Aristotelis* doctrinam exponere instituunt, totidem contra illum facere oportere loca, quot ab illo faciant.

Ceterùm licet *Aristoteles* & omnes tandem Philosophi concurrant: tamen cur mihi necessitatem afferant cum illis sentiendi; & quâ lege ego illos etiam tum sequi teneam, cum persuasissimum habeam eos de viâ declinasse; equidem non video. Cùm enim omnia, de quibus disputare in animo habent, in problemata redigere solemne sit; ostendit ea dubia ratio, cuique adhuc integrum esse, ut quam ratione

ne

PRÆFATIO AUCTORIS.

ne nixam judicaverit sententiam, in istam oar:
Qualibus usurum sit Lectoribus hoc animi sinceri
opus, tempus indicabit; Latinam interim, extero-
rum gratia, quos eam benignè excepturos polli-
cetur mihi animus, versionem adorno.

INDEX

INDEX CAPITUM

In primâ Parte.

- C**AP. 1. *Quid sit Physica & quo modo tractanda.*
2. *Examinatio notionum, quæ studium Physicæ præcedunt.*
3. *Quomodo in rebus singularibus philosophari oporteat.*
4. *Monitio circa Voces.*
5. *Præcipua Physicæ Axiomata.*
6. *De Principiis rerum naturalium.*
7. *De materiâ.*
8. *Consuetaria quædam sententiæ suprâ expositæ.*
9. *De aptâ ad dividendum materiæ naturâ.*
10. *De Motu & Quiete.*
11. *De communicatione & cessatione Motûs.*
12. *De Motibus quorum causa fugæ Inanis vulgo tribuitur.*
13. *De Motûs Determinatione.*
14. *De Motûs & Determinationis ejus compositione.*
15. *De Reflexione & Refractione.*
16. *De corporibus duris in Liquores mersis.*
17. *De Accretione, Imminutione & Alteratione.*
18. *De Formis.*
19. *De Elementis ex Antiquorum sententiâ.*
20. *De Chymicorum Elementis.*
21. *De rerum naturalium Elementis.*
22. *De formâ corporis duri & liquidi, seu de naturâ durâ & liquidâ.*
23. *De Calore & Frigore.*
24. *De Saporibus.*
25. *De Odoribus.*
26. *De Sono.*
27. *De Lumine & Coloribus, Pellucido & Opaco.*
28. *Oculi descriptio.*
29. *Vulgaris circa Aspectûs rationem opinio.*
30. *De Luminis transmissu per humores oculi.*
31. *Quomodo dici queat rerum objectarum imagines in Visûs Organis exprimi.* 32. *Quo-*

INDEX CAPITUM.

32. *Quomodo corpora objecta Aspectu percipiantur.*
33. *De Dioptrice.*
34. *De Speculis.*
35. *Explicatio Problematum quorundam circa Aspectum.*

In secundâ Parte.

1. **D**E Cosmographiæ Notatione & utilitate.
2. **D**Observationes generales.
3. *Conjecturæ ad explicandum Motum, qui videtur, Astrorum.*
4. *De præcipuis punctis, lineis & circulis, quibus superficies mundi distingui fingitur.*
5. *De præcipuis circularum in Sphærâ mundi descriptorum usibus.*
6. *Observationes circa Motum Solis.*
7. *Conjecturæ ad explicanda Solis phænomena.*
8. *Observationes & conjecturæ circa stellas fixas.*
9. *Observationes circa Lunam.*
10. *Conjecturæ ad explicanda Lunæ phænomena.*
11. *De Solis & Lunæ Eclipsi.*
12. *De verâ Terræ, Lunæ & Solis magnitudine, & quanto spatio distent inter se.*
13. *De phænomenis Mercurii & Veneris.*
14. *Conjecturæ ad explicanda Mercurii & Veneris phænomena.*
15. *De phænomenis Martis, Jovis & Saturni.*
16. *Conjecturæ ad explicanda Martis, Jovis & Saturni phænomena.*
- Explicatio Phænomenorum, posito quod terra quatuor & viginti horarum spatio se super centrum suum circumagat.
17. *Monitio circa Polos & Circulos.*
18. *Explicatio phænomenorum Solis.*
19. *Explicatio Motûs, qui videtur, Stellarum fixarum.*
20. *Mercurii & Veneris Motûs explicatio.*
21. *Martis, Jovis & Saturni Motûs explicatio.*
22. *Lunæ motus explicatio.*

INDEX CAPITUM.

23. *De Mundi compositione secundum Tycho-
nisi hypothesein.*
24. *Animadversiones in Ptolemæi, Copernici & Ty-
chonisi hypotheses.*
25. *De natura Astrorum.*
26. *De Cometis.*
27. *De siderum vi in terrena transfusa, & de A-
strologia divinante.*
28. *De Gravitate & Levitate.*
29. *De Accessu & Recessu Maris.*

In tertiâ Parte.

1. **D**E Terra.
2. **D**E Aere.
3. *De Aqua.*
4. *De Sale.*
5. *De Oleo Fossili.*
6. *De Metallis.*
7. *De Fossilibus.*
8. *De Magnete.*
9. *De Ignibus subterraneis & de terræ motibus.*
10. *De Fontibus.*
11. *De Ventis.*
12. *De Nebulis & Nubibus.*
13. *De Pluvia, Psecade, Rore, & Exhalationi-
bus vespertinis.*
14. *De Nive, Grandine, & concretis ab gelu nebulis.*
15. *De Segetum rubigine, pluvia extraordinaria,
& manna.*
16. *De Tonitru, Fulgure & Fulmine.*
17. *De Arcu cælesti.*

In quartâ Parte.

1. **Q**UÆ in hac quarta Parte contineantur.
2. **Q** Generalis grandiorum quæ corpori humano
inclusæ sunt partium descriptio.

3. *De*

INDEX CAPITUM.

3. *De Cerebro, Nervis & Musculis.*
4. *De Corde.*
5. *De Venis & Arteriis.*
6. *De Venis Lacteis & Lymphaticis.*
7. *De Lingua & Salivæ ductibus.*
8. *De Pulmonibus.*
9. *De Jecore.*
10. *De Liene.*
11. *De Renibus & Vesica.*
12. *De Motu sanguinis.*
13. *De Pulsu, seu Cordis & Arteriarum percussu.*
14. *Intra quod tempus sanguis circuletur.*
15. *De Calore Naturali.*
16. *De Nutritu & Incremento.*
17. *De Spiritibus Animalibus & Musculorum motu.*
18. *De Respiratione.*
19. *De Vigilia & Somno.*
20. *De Ciborum concoctione.*
21. *De Motu Chyli.*
22. *Quomodo fiat sanguis.*
23. *De Excrementis.*
24. *De Fame & Siti.*
25. *De Sanitate & Morbo.*
26. *De Febre.*

TRACTA-

TRACTATUS PHYSICUS.

PARS PRIMA.

CAPUT I.

Quid sit Physica, & quo modo tractanda.

NEC vox *Physica*, propriè & ex notatione, 1. Quid sit
bi velit hac
vox Physica, nihil aliud sonat, nisi *Naturalis*; Hic autem
usurpatur ad significandum rerum natura-
lium scientiam, hoc est, scientiam eam, quæ
singulorum naturæ effectuum causas & ra-
tiones doceat.

2. Quoniam autem, nisi rerum naturalium cognitioni 2. Quod
prævis qua-
stionibus im-
morari iussu-
m sit. operam prius dederis, certò scire nequis utrum sit Physi-
ca necne; viâ & ratione non procederem, si hanc diffi-
cultatem jam expedire aggrederer. In hac igitur non
hærebo; uti nec in aliis quæstionibus, quæ vulgò *Prævie*
vocantur. De cujus generis Quæstionibus primo in
limine dubitare volo; tamen ut ea dubitatio ne impediat,
quominus id omni ope atque operâ enitar, ut istam scien-
tiam comparem; & ità finem propositum assequar; nihil
omittens eorum, quæ ad veritatem illustrandam & naturæ
effectus explicandos pertinere videantur.

3. Illud hic inter cætera diligenter animadversum ve- 3. Quod
veteres natu-
ras non
semper esse quærentes lim; qui *Physicæ* studio operam jam primum dant, non
semper

semper rerum planè imperitos esse ; cùm ex virorum doctorum consuetudine, Librorum lectione, experimentis & observationibus singularibus, animi eorum multis notionibus jam referti esse possint. Verùm cùm aliorum narrationibus paulò faciliorem fortasse aurem præbuerint ; vel, quæ sensibus acceperunt, minus accuratè expendunt ; vel malè ratiocinando allucinati sint ; utique cognitionis quæ fuerit prædictis modis comparata, fructus expectandus est nullus. Imò è contrario ista cognitio nocentissima esse potest, cùm errores qui teneriori ætate nondum ratione rectè utentium animos clam illapsi præoccupaverint, fenestram gravioribus patefaciant.

4. Quod illa de integro examinari debeant.

4. Quamobrem, ut res benè procedat, æquum esset ea omnia præjudicia ponere, imò pro falsis habere ; non ut contrarias opiniones amplecteremur, sed ut mens illis tantùm rebus, in quas maturiùs esset inquisitum, fidem adjungere parata esset ; & ita ad Physicam de integro excolendam aggrederetur. At quoniam hoc opus multæ curæ ac laboris esset, & ad quod suscipiendum ægerrimè adduceremur, cùm inter errores qui clam nobis irrepserunt, multum etiam esse Veritatis faciliè credamus, quod omnino rejici non posse arbitramur ; ideò tritæ hîc insistemus semitæ, & antiquarum opinionum quod licuerit retinentes, onus quod jam non potest non esse gravissimum, allevare conabimur. Verum tamen, nisi admodum iniqui esse velimus, non poterimus quin veteres illas notiones recognoscamus, & de integro examinemus.

C A P. II.

Examinatio Notionum, quæ Physicæ studium præcedunt.

1. Quod tota Physica duobus capitibus continetur.

QUÆ studium Physicæ præcedere solent Notiones, ad duo præcipua capita revocari possunt universæ. Primò enim concipimus quasdam *Res* in mundo *existere* ; Deinde credimus nos cognoscere, saltem ex parte, *quid* illæ *sint*. Hisce duabus considerationibus præcipuè insistendum est, ut instituta examinatio quàm latissimè pateat. Primò in id inquirendum, quæ causa nos impulerit, ut certas *Res* in mundo *existere* crederemus ; Deinde quid causæ fuerit, cur eas *Tales esse* judicamus, quales esse judicamus.

2. Ut

2. Ut igitur à nobismetipsis initium ducamus, experi-
entiâ novimus variarum nos *Cogitationum* capaces esse,
quæ in nobis inesse non possunt, quin percipiantur. Ex
earum *Cogitationum* numero est *Idea existendi*: & præ-
tereâ nos hoc docet Natura, *nibili nullas esse proprietates*;
& *quod cogitat, esse oportere*. Hinc facile apparet, undè
nosmetipsos existere didicerimus. Fieri enim nullo pacto
potest, quin ità ratiocinatus sit unusquisque: *Ego cogito*;
Quod cogitat, existat necesse est; Ergo *Ego existo*.

2. Unde
didicerimus
nosmetipsos
existere.

3. Qui hoc modo didicit se existere, cognoscit se tan-
quam Naturam *cogitantem* tantummodò, cujus *Idea ex-
tensionem* non continet. Potest quidem habere *ideam na-
turæ in Longitudinem, Latitudinem, & Altitudinem ex-
tense*; verùm quia ista *idea cogitationem* nullo modo con-
tinet, ideò Naturam *cogitantem* & naturam *extensam* esse
duas *Res* revera distinctas judicat, nihilque adhuc est quòd
se Rem *extensam* esse existimet. Cùm autem id, quòd
cogitat, quod in nobis inest, quod ante omnia cognosci-
mus, & in quo nullam concipimus extensionem, sit il-
lud quod *Animam* seu *Spiritum* nostrum appellamus; &
id, quod in Longitudinem, Latitudinem, & Altitudi-
nem concipimus *extensum*, & in quod *Cogitationem*
nullo modo cadere concipimus, sit illud quod *Corpus*
vocamus; liquet *Animam* seu *Spiritum* prius cognosci,
quàm *Corpus*.

3. Quod a-
nima prius
nota sit
quam corpus;
& quòd ea
duo res sint
re ipsa di-
stincta.

4. Quod ad corpora, ex quibus *Mundus* compositus
est; (in quorum numero & nostrum ponimus;) ea exi-
stere nos omnino scire non potuimus, nisi *certis cognos-
cendi modis*, qui in nobis sunt. Ut autem videamus re-
ctene an secus hisce usi fuerimus, singulatim eos confi-
derare oportebit.

4. Quod
nos corpora,
ex quibus
Mundus
compositus
est, non cog-
noscamus,

5. Qui in nobis insunt *cognoscendi modi*, ad quatuor
revocari possunt omnes; nempe *Perceptionem, Judici-
um, Ratiocinationem & Sensum*.

nisi certorum
cognoscendi
modorum be-
neficio, qui
in nobis sunt.

6. *Perceptio* est simplex *Comprehensio*, seu simplex il-
la rerum *Idea*, quam sine ullâ affirmatione aut negatio-
ne concipimus; sive ea *Idea* aliquam imaginem animo
exhibeat, & vocetur *Imaginatio*; sive nullam, & generale
nomen *Perceptionis* retineat. Sic cùm hanc vocem *Ar-
boris* audimus; *Idea*, quam tum in animo formamus, est
Imaginatio: Cùm autem sermo est de re, cujus nulla
effingi potest imago, ut de *Dubitatione*; *Idea*, quam tum
habemus, est simplex *Perceptio*.

5. Quinam
sint isti cog-
noscendi mo-
di.

6. Quid sit
Perceptio &
Imaginatio.

7. *Judicium* est conjunctio aut disjunctio duarum re-
rum, cùm mens alteram de alterâ pro vario concipien-
di modo affirmat aut negat. Sic, dicere *Terram* es-

7. Quid
Judicium.

se rotundam, hoc est, res vocibus Terræ & Rotunditatis significatas mente conjungere, vocatur *Judicium*: Similiter, dicere *Terram non esse rotundam*, hoc est, istas res mente disjungere, est etiam *Judicium*.

8. Quid
Ratiocinatio.

8. *Ratiocinatio* est *Judicium* ab aliquo superiori *Judicio* pendens. Exempli gratiâ; cum judicaverim *nullum numerum parem ex quinque numeris imparibus componi posse*, itemque *numerum vicenarium esse numerum parem*; exinde concludere *numerum vicenarium in quinque numeros impares dividi non posse*, appellatur *Ratiocinatio*.

9. Quid
Sensus.

9. *Sentire*, est *Tangere*, *Odorari*, *Gustare*, *Audire* & *Videre*.

10. Quod
Perceptio
sola nos non
certos faciat
rem ullam
existere.

10. Primò, liquet *simplicem* alicujus rei *perceptionem* nullo modo evincere istam rem existere; Exempli gratiâ, ex eo, quod *Triangulum* mente concipiam, nullo modo sequitur *Triangulum* existere.

11. Quod
neque Judi-
cium solum
evincat ul-
lam rem ex-
istere.

11. Liquet etiam *Judicia sola* nullo modo evincere posse, rem ullam existere. Nam tametsi nos continere non possumus quin *Judicium* de permultis rebus feramus; exempli gratiâ, *Si duo eidem tertio equalia fuerint, ea inter se quoque esse equalia*; *Si equalia equalibus addantur, Tota futura equalia*, &c. tamen non certò scimus quicquam æquale aut inæquale existere, & *Judiciorum* nostrorum veritas omninò non pertinet nisi ad res quæ existere possunt.

12. Quod
ratiocinatio
non evincat
rem ullam
extra nos
existere.

12. Possumus etiam infinitè *ratiocinari*; Quo quidem modo inventæ fuerunt omnes *Mathematicæ veritates*, adeò à principiis, undè deductæ sunt, & inter se diversæ. Verùm cum quæ sequuntur, ad ea tantum, quæ antecedeabant, pertineant; & jam antè ostensum sit, *Judicia* non evincere Rem ullam existere; sequitur *Ratiocinationes* nostras omninò illud unum probare, Res extra nos existere posse.

13. Quod
ratiocinatio
evincat De-
um existere.

13. *Unus* tamen hîc excipiendus est *Deus*. Quisquis enim omnino habuerit *Dei ideam*, ratiocinando comperire poterit, *Deum* existere; modò eum ut Naturam perfectam & absolutam contemplatus fuerit, & *Existere* Perfectionem esse noverit. Quod fusiùs hîc demonstrare nolo, cum materia digna sit, de quâ singulari libro agatur.

14. Cum

1. *Unus* tamen, &c.] Quomodo
Dei idea evincere videatur Deum
existere, vide *Cartes. Princip. Part.*
1. *Artic. 14. & Regis Metaphys.*
Lib. 1. Part. 1. Cap. 5. Quo tamen

Argumento subtili nimis ac evanido, multo uberius & firmitus est illud, quod ex rerum creaturarum varietate, pulchritudine, ordine ac dispositione, *Deum* infert.

14. Cùm igitur hîc de rebus naturalibus tantùm agatur; & *perceptiones, judicia ac ratiocinationes* solæ evincere non potuerint, istas res existere; omninò ad *Sensus* antè confugiendum fuit, quàm judicare potuerimus, eas existere. Verùm an *Sensus* soli id evincere potuerint, quantumve ad id contulerint, sciri non potest; nisi priùs definiatur, quid sit *Sentire*.

14. Quod *Sensus* omnino utendum fuerit, ad evincendum Res extra nos existere.

15. Longa Consuetudo nonnunquam efficit, ut adeò promptè ac facilè ratiocinemur, ut sæpè eòdem tempore & sentiamus & ratiocinemur, cùm nos sentire tantummodò advertamus. Quamobrem nè ratiocinatio cum sensu confundatur, & errore nos afficiat; rem in alio homine consideremus. Ponamus igitur hominem à partu recentem, singulari privilegio iudicium adultæ ætatis atque prudentiam habere; &, ut unum solum sensum uno tempore examinemus, fingamus eum oculis nondum apertis, in loco omnis odoris strepitûsque experte collocatum.

15. Quomodo cognoscamus accurate, quid sit sentire.

16. Jam ut exploremus quid sit *Tactu Sentire*, acu pungatur istius hominis brachium. Manifestum est fore ut is dolorem sentiat illius similem, quem nos acu compuncti aliquando sensimus; quippe cùm *hominem* eum esse ponamus, nostri similem. Quod si omne iudicium & ratiocinationem abstinuerit, liquet *Sentire* tum in eo nihil aliud fore, nisi certo dolore affici, qui quidem ad ipsum solum pertineat; Ita ut si quis adeò insulsus esset, ut similem dolorem in acu inesse crederet, tamen certò sciremus eum non esse illum ipsum dolorem, quem homo, qui sentit, perciperet.

16. Acus exemplum.

17. Illud porrò hîc attentius advertendum, in *Sensu* jam memorato quatuor se offerre observanda; Primò, *hominem* *Sensus* capacem; Secundò, *Acum*, seu id quod sensum movet; Tertiò, *Acus Actionem*, quâ in corpore aliqua mutatio efficitur; Postremò, *Acus Actionis & Corporis Passionis effectum*, nempe *Punctionem* seu *Dolorem*. Verùm cùm hoc ultimum tantùm cognoscatur, concludendum est istum *Sensum* solum, semoto iudicio & ratiocinatione, nihil aliud esse, nisi *perceptionem confusam* ex novo animi statu ortam; quæ quidem nec novi illius Status, nec rei externæ quæ animi statum mutat & sensum movet, ullam faciat notitiam.

17. Quod nos punctionem sentiamus, nihil autem amplius.

18. Ex iis, quæ de dolore, quem affert acus, dicta sunt; facile apparet, cæterorum sentiendi modorum, *Tactus, Gustus, & Olfactus*, parem esse rationem. Ponamus enim *plumâ*, aut quavis alia molli re, nudum hominis jam memorati brachium leviter perstringi; Ponamus *carbonem candentem* aut *glaciei massulam* alicui corporis illius parti

18. Quod hoc exemplum ostendat quid sit Tactu, Gustu & Olfactu sentire.

parti admoventi; Ponamus *vini guttam* linguæ illius affundi, vel tandem *rosam* aut *odorum* aliquod ei offerri; & facile intelligetur, *Titillationem*, *Calorem*, *Frigus*, *Saporem* & *Odorem*, quæ ille sentiet, sensus omninò intra ipsum futuros, & ad ipsum haud secùs, ac erat *Dolor*, pertinentes.

19. Quod Aristoteles non sine causâ asseruerit, sentire & pati idem sonare.

19. Cùm autem nihil sit, cur *Auditu* & *Visu* aliter nos sentire credamus, ac reliquis sensibus; illud pro certo habendum, *Sonum*, *Lumen* & *Colores*, quæ sensibus accipimus, in nobis æque, ac *Dolorem* & *Titillationem*, inesse. Quod cùm ita sit; cum Aristotele asserere licet, 1. *Omni- nem Sensum esse quandam Passionem*; & cùm Sentimus, quoquo modo id fiat, cognoscere nos quidem quid in nobis efficiant res objectæ, non autem ipsæ quid sint.

20. Error vulgaris.

20. Hæc tamen plerisque non arridet sententia; qui *sonum* quem audiunt, in *Aere*, vel *sonoro* quod vocant corpore, inesse existimant; item *Lumen* & *Colores* quos vident, in *flammâ* & *aulæis*, quæ intuentur, inesse: Id quod colligunt ex eo, quòd 2. *Sonum*, *Lumen*, & *Colores*, non in nobismetipsis, ut *Dolorem* & *Titillationem*, sentiamus, sed rebus externis tribuamus; & quòd *Colores*, quos videmus, nobismetipsis plerumque multò majores esse videantur.

21. Refutatur vulgaris opinio multis experimentis.

21. Verùm ut hæc argumenta invalida esse appareat, id solummodo advertendum; sæpè ita evenire posse, ut certò sciamus aliquas nos res sentire, quas extra nos esse, atque etiam nobismetipsis longè majores esse judicemus, cùm omninò nihil extra nos existat, unde isti sensus oriuntur.

22. Pri-

1. *Omni- nem Sensum esse quandam Passionem.*] Aristot. de Anima, lib. 2. cap. 5. 'Η ὅ αἰσθησις ἐν τῇ κινήσει τι καὶ παρὰ τὸν συμβαίνει, καθάπερ εἴρηται. Δοκεῖ γὰρ ἀλλοίωσις τις εἶναι. Item cap. 11. Τὸ γὰρ αἰσθάνεσθαι, παρὰ τὸν τι εἶναι.

2. *Sonum*, *lumen*, & *colores*, non in nobismetipsis.] Ut hujus opinionis præjudicata ratio reddatur, hæc sunt notanda. 1. *Dolor* & *titillatio* multò vehementius nos afficiunt, & animi statum multo magis mutant, quàm *Sonus*, *Lumen*, & *colores*: Hinc citius & facilius animadvertuntur, & ad nos pertinere nobisque inesse existimantur. 2. Ubi *Sonus*, *Lu-*

men, & *colores*, primum percipiuntur; præsto semper nobis est aliquid, quod in nos agat, & cui illa tribuamus: *Dolor* verò & *titillatio* ab occultâ minutissimarum corporis partium mutatione, hoc est, ex causâ nobis ignotâ primum, sæpè oriuntur: Itaque hæc, ut res quæ in nobis insunt, spectare diu affucti sumus, antequam aliquid à nobis diversum appareat, cui attribuantur; cumque ea postea à variis rebus externis proficisci nonnumquam experimur, non tamen in istis rebus externis, sed in nobismetipsis inesse, uti assuevimus, etiamnum judicamus.

22. Primò igitur, in *somniis* strepitum sæpissimè audimus, & Colores videmus juxtà ac si vigilaremus; atque etiam Sonum & Colores istos, rebus externis tribuimus; & Colores nobismetipsis longè majores esse fingimus; quamvis nihil tum extra nos existat, cui eos reverà tribuere possimus.

23. Secundò, *Phrenetici* & *Febre* ardente jactati, res itidem extra se vident, quæ reipsa non sunt.

24. Tertiò, *Tinnitum* quendam *Aurium*, seu certum sonum nonnunquam audimus, quem è longinquo venire arbitramur, cùm ejus causa propè sit.

25. Quartò, *lucerna* aut quævis alia parva res modico intervallo objecta, ebrio, vel ei qui oculi angulum digito extremo premit, gemina videtur; ità ut duæ res ibi objectæ videantur, ubi certò scimus unam solam esse.

26. Quintò, si in tenebris *flammam candelæ* nictans modico intervallo intuearis, radios lucis è flammâ exilientes & in aere fursùm deorsùm contortos videberis videre. Nec dubitabis quin isti radii ab ejus, qui eos videt, sensu omninò pendeant, & extra illum nihil sint; si observaveris alios, qui candelam eodem tempore intueantur, eos non videre; illumque ipsum, qui eos, cùm nictaret, videbat, simul atque oculis apertis sese ad attentius intueendum comparaverit, eos non ampliùs videre.

27. Istos autem radios non esse in loco ubi videntur, adhuc clariùs hoc argumento evinci potest. Si ibi essent, sequeretur radios inferiores, interposito inter oculum & locum ubi hi videntur esse, corpore aliquo opaco, evanescere debere; Atqui non evanescunt: E contrario videntur adhuc, & propiores tantummodò, nempe inter oculum & corpus illud opacum, esse videntur. Quin etiam, quod in hoc experimento observatu dignissimum est, si corpus opacum paulatim sustuleris, ac si inferiores radios interpositu ejus planè occultare velis; illi adhuc videbuntur, etiam cùm superiores prorsùs evanuerint; Quod fieri omninò non posset, si isti radii, in eo, quo videntur, loco essent.

28. Sexto; per *Prisma* ex vitro triangulum, colores admodum vividos, & Arcûs cœlestis coloribus simillimos videmus; qui ibi, ubi eos non esse certò scimus, videntur esse.

29. Huc etiam pertinent *Speculorum* & *Conspicillorum* multiplici facie experimenta, quæ res objectas nobis ibi exhibent, ubi certò scimus id, quod videmus, non esse.

30. Neque hîc omittendum est eorum experimentum, qui præcisò aliquo membro, ut brachio aut crure, post

multos menses atque etiam annos, quam sanati fuerint, prurigine & aliis quibusdam sensibus afficiuntur, quos non possunt non extra se esse judicare; nempe in illis locis, ubi extremi digiti, si præcisi non fuissent, esse debuissent. Quod judicium eos errore manifesto afficit; cum isti Sensus sine dubio intra ipsos sint, nequaquam verò in illis locis.

31. Difficultas ex consuetudine loquendi ratione orta.

31. Cum ex hoc & præcedentibus experimentis clarissimè appareat, permultarum nos rerum sensu affici, quas non possumus quin extra nos esse judicemus, quamvis re ipsa non sint; nihil ampliùs causæ est, quin vulgarem & animis nostris jam ab ineunte ætate insitam opinionem, nempe *eas extra nos esse*, continuo rejiciamus: Nisi forte paulò usitator intercedat loquendi modus, qui pro ratione cedere solet; Ut enim (*inquit vulgus,*) cum aliquis se baculum tangere affirmat, non sine ratione credimus baculum esse aliquid extra eum qui illud tangit: ita, cum aliquis se colorem videre affirmat, non sine ratione credimus, Colorem, qui videtur, esse aliud quid ab eo, qui illum videt; & ad rem objectam pertinere.

32. Explicatur usitata loquendi ratio.

32. Verùm facilè expeditur hæc difficultas, si observatum fuerit omnes linguas non esse in omni materiâ æquè locupletes. Habet, exempli gratiâ, lingua Latina vocem *Animalis*, qua Genus omnes Animalium species complectens exprimat; Habet etiam voces *Hominis* & *Equi*, quibus singulas illas species designet; Habet etiam voces *Petri* & *Pauli*, *Bucephali*, &c. quibus illarum specierum Individua significet. At materiæ, de quâ jam agitur, non est par ratio; Habet sanè Lingua Latina vocem *Sentire*, quâ omnes perceptiones, quæ à Corpore pendent, in universum denotet; Habet etiam voces *Tangere*, *Gustare*, *Olfacere*, *Audire* & *Videre*, quibus singulas illarum species designet: Verùm ubi aliquid magis singulare proferendum est, deficient vocabula; & generali nomine uti cogimur, adjunctâ tantum quâdam aliâ voce, quæ illius significationem determinet. Ex quo sequitur, cum dicimus, exempli gratiâ, nos *Calorem Tactum* percipere, aut *Colorem* videre; si à ratiocinatione abstinere velimus, atque id solum, quod Sensu percipimus, attendere; non aliter distinguendum esse *Tactum* à *Calore*, aut *Visum* à *Colore*, quàm in Specie Genus à Differentiâ: Color enim & Ca-

1. Quare in specie genus à differentia.] Hoc nimirum vult Auctor; plerosque ab ipso loquendi modo

ita in errorem duci, ut, cum propter sermonis inopiam permulti sensuum nostrorum non nisi his voca-

lor, quos sentimus, ad nosmetipsos reipsa pertinent, nec diversa sunt à sensu nostro.

33. Quamvis in eo demonstrando, *quicquid simplice Visu percipimus, id totum in nobis esse*, jam longior fuerim; tamen adhuc omnimodam Visûs cum Tactu convenientiam exponere libet. Observandum igitur, sicut id, quod sub Tactu cadit, cum Corpus nostrum imbecillius ferit, sensum quidem excitat, verum adeo debilem quidem illum, ut simul ac res sensum movens ab organo separata sit, ipse etiam sensus evanescat; ita quod oculis percipitur, si est debile, ut primum ex oculis abiit, non amplius videri: & sicut id, quod sub Tactu cadit, cum majorem habet in agendo vim, Sensum excitat, postquam ipsum ab Organo separatum fuerit, duraturum; ita quod oculis percipitur, cum excitatiùs fulget, sensum adeò movere vehementer, ut quamvis id non amplius intueare, & caput aliò avertas, tamen sensus ad quoddam tempus sit permanens. Hinc qui solem acriter intuitus sese in tenebras continuò receperit, Sol ei & scintillæ oculis ad tempus obversantur

34. Ex illis quæ de *sentiendi modis & sensibus* nostris dicta sunt, quum manifestum sit hos nullius rei notitiam nobis facere, præterquam eorum quæ in nobis sunt, & ad nosmetipsos pertinent; liquet utique his solis non potuisse evinci, res ullas extra nos & ad nos non pertinentes existere. Quod idem cum de *singulis cognoscendi modis* paulò antè demonstratum sit, necessariò concluditur nos *plurimum* conspiratione adductos fuisse, ut res extra nos existere crederemus.

35. Ecce tibi Ordo, quem hæc in re videmur tenuisse. Primò Sensimus; Deinde advertimus nos aliquando, cum velimus, non Sentire; aliquando Sentire, cum id minimè velimus: Inde conclusimus nos non esse absolutam sensuum nostrorum causam; sed ita ad eos excitandos non-nihil quidem conferre, ut tamen appareat aliam quoque aliquam nobis opus esse causam. Ità cognoscere coepimus,

vocabulis exponi possint; veluti cum *Ruborem videre*, aut *Calorem sentire* dicimur; id ita intelligant, ut horum vocabulorum altero sensum ipsum denotari putent, altero aliquid extra nos quo iste sensus exciteretur. Quod si jam similiter uno aliquo vocabulo exprimi posset hoc quod dicimus *Ruborem videre*, aut *Calorem sen-*

tire; quomodo id uno vocabulo *dolere* dicimus, quod est *Dolorem sentire*; aut *Titillari* quod est *Titillationem percipere*: facile jam intellecturos, *Ruborem* quem Visu, aut *Calorem* quem Tactu percipimus, nihilo magis extra nos esse, quam *Dolorem*, quem brachium acu compuncti; aut *Titillationem*, quam plumâ perstrikti sentimus.

mus, nos non solos existere, ² sed alias permultas res nobiscum in mundo esse.

36. Quod
ratiocinatione
ne præcipue
evincatur res
sub sensum
cadentes ex-
istere.

36. Quisquis hanc veritatem amplexus fuerit, fateri debet se errasse, cum sensus suos id evincere crederet, res externas existere. Sensus enim istas res cognoscendi occasionem tantum præbent; ratiocinatione autem præcipue compertum est, eas reverà existere.

37. Quomodo
noverimus
plura corpo-
ra existere.

37. Quemadmodum, ut rem unam existere crederemus, semel tantum sensisse suffecit; ita ex pluribus sentiendi modis inter se diversis, res plures existere conclusimus: Quas cum omnes in longitudinem, latitudinem, & altitudinem extensas cogitatione finxerimus, *Corpora* appellavimus.

38. Quomodo
nostrum
ipsorum cor-
pus privatim
cognoverimus.

38. Inter ea corpora unum est, quod aliquo discrimine habere, & ut nostrum peculiariter respicere tenebamur; non modò quòd semper adesset præsens, verum etiam quòd certæ in eo rerum externarum actionibus factæ mutationes, certos sensus in nobis excitarent; & contra, certas in nobis exortas cogitationes, certæ in eo mutationes sequerentur. Ità, si brachium meum movere velim, id continuò movetur; cum alia corpora merà nostrà movendi voluntate nequaquam moveantur.

39. Quod
non existi-
mandum sit
ut Res ex-
istere, quod
diversi sen-
sus in nobis
excitentur.

39. Verum enimverò, cum hujusmodi observationibus intellexissemus, Corpus nostrum ex pluribus partibus inter se diversis esse compositum, quarum aliæ aliorum sensuum *Organa* essent; jam diversi Sensus, qui in nobis excitati fuerant, non ampliùs satis clarè evicerunt plures Res existere. Data est enim suspicio unam eandemque rem diversa *Organa* moventem, diversos in nobis Sensus excitare posse; ideòque etsi Ignis longo intervallo oculos lumine, propius admotus manus calore afficiebat, tamen unam solam rem existere conclusimus.

40. Quid
præcaven-
dum, ut plu-
res res existe-
re sciamus.

40. Alius etiam & planè contrariùs error fugiendus est, in quem facilè induci possemus. Nonne enim tuto judicari posse videretur, res plures existere, si uno solo sensu usi, idque uno & eodem modo, res plures eodem tempore cerneremus objectas? Attamen nè allucinemur, interjecti quoque corporis per quod rei objectæ actio trans-

2. Sed alias permultas res.] Verum ne sic quidem satis clare evincitur, mundum corporeum existere: Et sane id non videtur ullo modo Demonstrari posse; vid. Malbranch. Annot. ad cap. 10. lib. 1. de Inquir. Verit. In hoc tandem

acquiescendum; Deum nos non creasse eos, quos omnia judicia de rebus extra nos existentibus errore tantum non necessario afficerent. Vide Cartes. Princip. part. 2. artic. 1.

transmittitur, habenda est ratio; Ostendunt enim *conspicilla multiplici facie*, quæ uno eodemque tempore res plures exhibent, quum una sola oculos reverà afficiat, etiam hâc in re aliquando errari posse.

41. Hæ duæ observationes nos monent, nè temerè & specie ducti res plures existere judicemus. Verùm tamen ubi semel, rebus omnibus provisus & præcautis, ex variis in nobis excitatis sensibus compertum planè & exploratum fuerat, plures Res existere; non potuimus quin ab Actu ad Potentiam, ut loquuntur Philosophi, ratiocinantes, naturali illâ argumentatione inferremus, inesse in istis rebus vim sensus illos excitandi. Hinc istis rebus nomina, quæ vires hæc significarent, imposuimus. Ità, quod in nobis Calorem excitabat, Corpus calidum appellavimus; & simplicem hujus sensûs in nobis excitandi Vim, illius corporis Calorem.

41. Quid si-
bi velint no-
mina variis
rebus impo-
sita.

42. Ex quo facilè apparet allucinari eos, qui, antequam philosophati fuerint, hujusmodi vocabulis amplior tribuunt significationem; qui, exempli gratiâ, ubi de Ignis calore fit mentio, nescio quid in Igne caloris illius simile, quem ignis in nobis excitat, sibi continuò fingunt. Etenim nomen tantùm rei ignotæ imponere, nullam omninò facit illius rei notitiam.

42. Error
circa Vocum
significatio-
nem.

43. Nec minùs stolidè errant, licèt paulò acutiores videantur ij, qui ut in Igne nescio quid Caloris illius simile, quem ignis in nobis excitat, inesse probent; accedas modò, inquiunt, & experiere. Ut enim millies accedas, imò ejus ardore torrearis; tamen hoc tantùm intelliges, quid in te efficiat ignis, non quid ipse sit. Qui igitur affirmat *Calorem, Frigus, Odores, Sonos, Lumen, & Calores* corporum, res propriè dici posse *sensibus objectas*, hallucinatur manifesto. Qui enim ità loquitur, is simplicis sensûs beneficio ea cognosci existimat; quod à vero abest longissimè.

43. Alius
Error.

C A P. III.

Quomodo in rebus Singularibus Philosophari oporteat.

Superior observatio tanti ponderis & momenti est, ut vel sola ostendat quemadmodum in rebus singularibus Philosophari oporteat. Utrique ex illâ discimus, qui

1. Quid li-
bero & inte-
gro animo
Philosophari
oporteat.

alicujus rei naturam intelligere studet, tantummodò aliquid in eâ perquirere debere, per quod omnes effectus, quos eam obtinere posse novimus, explicari queant. Exempli causâ, si scire studeamus quid sit *ignis* Calor; quærendum est in igne aliquid, per quod & titillationem illam, seu gratum ac jucundum calorem, quem modico intervallo sentimus; & dolorem illum, seu torrefacientem calorem, quem propiùs adstantes sentimus, nobis afferre possit: per quod porro ostendi queat qui fiat, ut calor alia copora rarefaciat, alia induret, alia dissolvat: & ut verbo dicam, per quod singuli illius effectus explicari possint. Quam ad rem illud imprimis curandum, ut libero & integro animo hâc de re judicemus, nec anteceptâ jam animo opinione Calorem vel gratum vel molestum, illius quem nos majori vel minori intervallo sentimus, similem, in igne putemus inesse. Profectò, nihil est cur istiusmodi calorem igni tribuamus potius, quàm acui dolorem illius similem, quem nos, cùm pun-
gimur, sentimus. Et ut is, qui acui dolorem nostri similem tribueret, sine dubio allucicaretur, & in naturâ illius investigandâ frustrâ omnem operam in posterum contereret: itâ qui igni calorem illius similem, quem ignis in nobis excitat, tribueret, in naturâ ignis philosophicè investigandâ nequicquam postea elaboraret. Quod enim adeò levi fundamento superstrueretur, solidum esse non posset, sed tantùm somnia, & inania commenta.

2. Quomodo certa conjectura admittenda aut rejicienda sint.

2. Quod de ignis calore dictum est, in alia omnia ferè convenit. Ad hanc igitur regulam, quæ sequuntur, erunt exigenda. Si, quod naturæ alicujus rei explicandæ causâ adduximus & posuimus, omnium ejus rei proprietatum rationem planam & dilucidam non reddiderit, vel etiam si uni soli experimento manifestè adversatum fuerit; istam conjecturam falsam prorsus esse habendam: Sin omnibus ejus rei proprietatibus perfectè planèque congruerit, veri simillimam existimandam.

3. Quæd verisimilitudine plerumque contenti esse debeamus.

3. Itâ plerumque satis habebimus quærere, quomodo res se habere possint; nec id nobis sumemus, ut intelligamus & definiamus quomodo reipsa se habeant. Quidni enim plures possint esse causæ uni eidemque effectui obtinendo aptæ, quàm nobis suppetant ejus explicandi rationes?

4. Quomodo conjectura verisimilis esse possit.

4. Verùm ut eum, qui literas notis occultis exaratas explicandas suscipit, tantò aptiorem invenisse dicimus literarum seriem, quanto paucioribus postulatis plures voces expedit: itâ conjectura de alicujus rei naturâ accepta eò verisimilior habenda erit, quò erit simplicior; quò

quò pauciores in eâ capiendâ visæ erunt proprietates ; & quò plures tandem proprietates inter se diversæ per illam explicari poterunt. Nam, exempli gratiâ, si quatuor tantummodo alicujus rei proprietates videns, talem illius notionem animo conceperim, ut ex conjecturâ ad istas proprietates explicandas factâ inferendum sit, viginti alias in eâ reperiri debere proprietates, quæ reverâ reperiuntur ; liquet hasce proprietates totidem argumenta fore, me non malè conjecisse.

5. Et sanè ita multæ variæque unius & ejusdem rei possunt esse proprietates, ut eas duplicem habere explicandi viam vix crediderimus. Quod cùm contingit, conjectura nostra non solum veri simillima videbitur, verùm etiam locum dabit existimandi, nos ipsam veritatem esse affecutos.

5. *Quomodo conjectura ejusmodi esse possit, ut præverâ haberi debeat.*

6. Quod reliquum est ; quò scrupulis quibusdam occurramus, non committendum est, ut si qua fortè proprietas novo aliquo nec opinato experimento patefacta nequeat extemplò explicari, conjectura firmâ cæteroqui ratione nixa continuò repudietur. Aliud enim est certò scire conjecturam experientiæ adversari, aliud non intelligere quomodò cum illâ conveniat ; Etenim ut nullo modo intelligere possimus, quomodò cum illâ conveniat, non tamen sequitur eam illi adversari. Fieri quoque potest, ut quod hodiè non videmus, crastinâ luce videamus, aut perspicacior aliquis sit aliquando inventurus. Sic, uti infra * ostendetur, Copernici hypothesin de *Veneris* & *Mercurii motu* ; quam varia, quæ diversis temporibus videtur, *Veneris* magnitudo infirmare videbatur ; conspicilla tubulata, nostris temporibus inventa, jam planè stabiliverunt.

6. *Quod conjectura firmis rationibus nixa, non levè de causâ repudianda sit.*

* Part II.
Cap. 14.
Artic. 7.

CAP. IV.

Monitio circa Voces.

Cùm cogitationes nostras certis vocibus subicere soliti simus ; & sæpè voces magis, quàm res vocibus significatas, attendamus ; nè hæ voces errore nos posthac afficiant, nullas hîc usurpabimus, nec ullas unquam recipimus, quæ quid significant non clarè intelligamus. Quamobrem in toto hoc tractatu speciosas illas voces, *Antipathiam*, *Sympathiam* & *Antipathiam*, *Conjunctionis* *Appetitionis*, *Antipathiam*, *Sympathiam* & *Antipathiam*, *Conjunctionis* *Appetitionis* peti-

1. *Quod ea voces fugienda sint, quibus quæ res subiciantur non intelligantur.*

petitionem, naturæ Discrepantiam, & his similes fugiemus. Ut autem eas hîc ipsi non usurpabimus, ita nec ab aliis eas accipiemus, nisi clarè & distinctè ostenderint quem habituræ sint intellectum. Ne igitur quam mihi sumpsi ut in aliis reprehenderem, eadem ipse culpâ teneam; quædam *concepta Artis verba* hîc definiam, quæ, uti plerique Philosophorum faciunt, deinceps sum usurpaturus.

2. Quid sit
Res.

2. *Vox Rei*, significat tantummodò id quod *est* seu *Existit*; Quod enim non existit, utique est nihil. Si quid igitur anno proximo primum sit futurum, id jam nihil est; nec aliud quicquam, præter ejus ideam seu notionem quæ in nobis est, aliquid rei dici potest.

3. Quid
Substantia.

3. *Substantiam* hîc appellamus id, quod per se constare, & à nullâ creatâ naturâ pendere concipimus. Sic Cere frustum, est Substantia; quia id per se in rerum naturâ constare, & à nullâ aliâ creatâ naturâ pendere concipimus.

4. Quod Res
ex ideis nostris
existi
manda sint.

4. Id autem hîc observatum velim, me non dicere simpliciter, substantiam esse id quod per se constat; sed id quod *nos concipimus* per se constare. Quod eò discretè addidi, quò hæc definitio ad utilitatem adduci posset. Quamvis enim probè noverim *mentis Concepta* seu *Notiones* nostras nullam *ipsis rebus* necessitatem imponere, attamen *judiciis nostris* de istis rebus ferendis necessitatem imponunt, cum Res non nisi ex ideis nostris cognoscamus, & judicia cogitatis nostris congruentia semper sint ferenda.

5. Quid Mo-
dus,

5. *Modum* seu *Accidens* vocamus id, quod ab aliqua substantiâ necessariò pendere concipimus. Sic, quia non concipimus globuli cerei *rotunditatem* in rerum naturâ constare posse sine istâ cerâ, dicimus hanc Rotunditatem *Modum* ejus esse seu *Accidens*.

6. Quod mo-
dus ex unâ
substantiâ in
aliâ migra-
re non possit.

6. Ex quo efficitur, ut *Modus* seu *Accidens*, ex unâ substantiâ in aliam transire non possit; Si enim posset, sequeretur eum à primâ substantiâ, cum in illâ inesset, non prorsus pependisse; Quod est absurdum.

7. Quid Qua-
litas.

7. Per vocem *Qualitatis* intelligemus id, à quo Res denominatur *talis*; Sic id virtutis in igne, quale id cunque est, quo ille sensum caloris in nobis excitat, cum Ignis ab eo denominetur *Calidus*, *Qualitatem* ignis appella-

8. Quod vox
Qualitatis
non definitum
habeat intel-
lectum, com-
modè tamen
usurpari
queat.

bimus. 8. Est sanè quod hîc in metu habeamus, & quamobrem nonnulli aliquantò religiosiores hanc vocem prorsus fugiendam censuerint; nempè quia sunt qui ineptè se scientissimos putant, si hoc & huic similia vocabula ad res, quas minimè intelligunt, exprimendas usurpant. Verum

Verùm tamen ego hanc vocem ab usu sermonis prorsus intermittendam non puto; satis habebo, si eam non fuero malè usus. Videtur enim mihi, ut & Aristoteli olim videbatur, satis commodè usurpari posse ad id quod in aliquâ re inesse concipimus, & propter quod isti rei certum nomen tribuimus, quicquid id erit, non definitè significandum. Sic usque ignis calorem, quoad clarè & distinctè cognoveris quid is sit, *Qualitatem* ignis appelles.

9. Voces *Vis* & *Facultatis* significant id virtutis, quale id cunque est, quo res una aliam afficere potest. Sic quod paulo ante *Qualitatem* appellavimus, quando illud adverteremus, ignem inde calidum denominari; potest etiam ignis *Vis* appellari, quando illud advertamus, ignem per hoc nescio quid, aliquam rem calefacere posse.

9. *Quid Vis seu facultas.*

10. Rei *Natura* seu *Essentia* est id, quod res præcipuè est, seu id quod ipsam constituit, & per quod ea est id quod est; sic Trianguli rectis lineis finiti *Essentia* est, tribus lineis rectis terminari; Ex quo faciliè apparet, positâ rei *Essentiâ* rem ipsam poni, sublatâ tolli.

10. *Quid rei essentia.*

11. *Proprietatem ad rei Essentiam pertinentem* appellamus id, quod in rem ita convenire concipimus, ut necessaria sit illius essentiæ consecutio. Sic quævis duo latera tertio majora, & tres angulos duobus rectis æquales habere, est *Proprietas ad Trianguli essentiam pertinens*; quia hoc in Triangulum ita convenit, ut ex eo, quod sit figura tribus lineis rectis terminata, necessariò sequatur. Similiter, quadratum lateris recto angulo oppositi, reliquorum amborum laterum quadratis æquale esse, est *proprietas ad Trianguli rectanguli essentiam pertinens*; quia hoc in Triangulum rectangulum ita convenit, ut ex eo, quod sit rectangulum, necessariò sequatur.

11. *Quid proprietas ad rei essentiam pertinens.*

12. *Proprietatem rei adventitiam* seu *Accidens* appellamus id, quod concipimus ei non necessarium esse; seu quod ei ita convenit, ut abesse possit, nec tamen illa pereat. Sic Nigritia Trianguli *Accidens* est, quia iste Color ad Triangulum non est necessarius, & Triangulum potest esse non nigrum.

12. *Quid proprietas adventitia, seu Accidens.*

13. *Generationem* appellamus procreationem rei, quæ antè non fuit; sic ignem *generatum* esse dicimus, cum ignem videmus ubi antè fuit lignum; Similiter, Pullum gallinaceum *generatum* esse dicimus, cum Pullum videmus ubi antè fuit Ovum.

13. *Quid valeat vox Generationis.*

14. *Corruptionem* appellamus extinctionem rei, cum id quod antè fuit, non amplius est; Sic lignum *Corruptum* esse dicimus, cum lignum non amplius videtur, sed ignis in ejus locum subit; Similiter Ovum *corruptum* esse

14. *Quid vox Corruptionis.*

esse dicimus, cùm Ovum non ampliùs videtur, sed pullus gallinaceus in locum ejus subijt.

15. *Quomodo res alterata esse dicatur.*

15. Rem *Alteratam* esse dicimus, cùm aliquo modo mutata est; sed ita si ea mutatio tanta non fuerit, ut res agnosci nequeat, & novum nomen adsciscat. Sic ferri massula, quæ, cùm frigida fuisset, calefacta est, *Alterata* esse dicitur; ea enim mutatio tanta non est, ut ferrum agnosci nequeat, aut novum nomen adsciscat. Idque hîc præcipuè observandum est, rem, quæ *Alterata esse* dicatur, omninò modicè mutari debere; Si enim mutatio tanta esset facta, ut res mutata ampliùs agnosci non posset, utique non *Alterata* modo, sed etiam corrupta esse diceretur.

16. *Quid intelligamus per prima rerum naturalium principia.*

16. Per *Prima* rerum naturalium *Principia* intelligimus id, quod primum in rebus est & simplicissimum, seu id ex quo primò compositæ sunt, & quò cum deventum sit, res altius repeti non possunt. Sic *Prima* pulli gallinacei *Principia* sunt eæ res, quæ ad pullum constituendum coeunt, quæque ipsæ adeò simplices sunt, ut ab omni prorsus compositione secretæ sint.

17. *Quod voces jam memorata nihil amplius significent, quam quod earum definitiones complectantur.*

17. Cæterum id ego hîc non ago, ut superiores definitiones tanquam res arcanas, vel ut aliqui Philosophorum faciunt, tanquam res sublimes putidè proponam; E contrario illas eò præcipuè in medium adduxi, ut quid valerent voces, quas definivi, adeo distinctè exponerem, ut nemo eas in angustiore latioreve sententiam accipiendo allucinaretur, aut inania commenta sibi fingeret.

18. *Monitio de quorundam nominum substantivorum Vi.*

18. Adhæc illud unum Lectorem hîc admonitum velim; quamvis nomina quæ vocant *substantiva* ad substantias significandas inventa fuerint; & *adjectiva* ac *verba* qualitates tantummodò ac modos, seu existendi atque agendi rationes propriè significant; tamen permultas esse voces, quæ apud Grammaticos pro Substantivis habentur, quarum intellectus idem sit planè, qui Verborum. Sic cùm dicimus *Salubrem esse deambulationem*, hoc tantum dicimus, *deambulatum ire, Salubre esse*.

19. *Error qui ex hujus rei incuriâ eriri possit.*

19. Hujus rei incuriâ factum est, ut plerique eorum qui in Studijs tirocinij rudimenta ponunt, res hujusmodi nominibus substantivis significatas, certas res in mundo revera existentes esse fingant; & ita mundum infinitâ *Entitatum Scholasticarum* & *Entium rationis* multitudine impleant, quibus contemplandis nonnunquam ita immoriuntur, ut ad veram ac solidam eruditionem omni vitæ fiant inhabiles.

CAP. V.

Præcipua Physicæ Axiomata.

QUoniam præcipua eorum vocabulorum, quæ in Physica sint solemmniter usurpanda, satis exposuimus; proponendæ sunt deinceps certæ maximi momenti & per se notæ *veritates*, quæ, cum prope omnium veritatum Physicarum fundamenta sint, præcipua utique sunt Physicæ *Axiomata*. 1. *Physicæ fundamenta.*

2. Primò igitur, *Nihilum*, seu *quod non existit*, nullas *habet proprietates*: Ita non dicimus Nihilum calefacere aut frigefacere, dividi posse, aut partes habere &c. Quare ubicunque aliquam proprietatem, qualis ea cunque fuerit, repererimus; ibi aliquid revera existere dicamus oportebit. 2. I Axioma.

3. Secundò, *Fieri non potest, ut quicquam prorsus ex nihilo fiat, seu ut nihilum fiat aliquid*. Hoc Axioma superioris Consequens est, atque ijs, qui illud agnoverunt, etiam probari potest. Si enim Nihilum posset fieri Aliquid, sequeretur, contrà quàm suprà dictum est, Nihilum aliquam proprietatem habere. Quod est absurdum. 3. II Axioma.

4. Cum dixi, *fieri non posse ut quicquam ex Nihilo fieret*, consultò subjeci, *prorsus ex Nihilo*; Nulli enim dubium est, quin aliqua res ex nihilo illius rei, vel, ut clariùs dicam, ex eo quod non est illa res, fieri possit; Exempli gratiâ, nulli dubium est quin panis ex aquâ & farinâ, quæ nondum sunt panis, fieri possit. 4. Quomodo dici possit Aliquid ex nihilo fieri.

5. Tertiò, *nulla res, seu substantia, potest in nihilum planè interire; hoc est, ità desinere esse, ut nihil prorsus ex eâ supersit*. Utique quando aliqua res planè evanescit, facilè concipimus eam desinere esse id quod priùs fuit, ut quiddam aliud fiat. Exempli gratiâ, facilè concipimus frumentum, desinere esse frumentum, ut fiat farina; & singulas farinæ partes iterùm in particulas adeò tenues, ut sensu percipi nequeant, dividi posse. Verùm quî id quod fuit, possit non esse omnino, prorsus concipi non potest. 5. III Axioma.

6. Quartò, *omnis effectus habet aliquam Causam*; Quod adeò inter omnes constat, ut etiam tardissima Causa certos effectus idcirco admirentur, quod persuasum habeant eos ab aliquâ causâ pendere, sed sibi ignotâ. Si hoc Axioma verissimum non esset, utique in notissimâ, exempli gratiâ, magnetis proprietate, nulla esset admiratio: 6. IV Axioma.

admiratio : Satis enim habere deberemus illud novisse, Ferrum ad magnetem reapse accedere ; & in eo mens humana requiescere deberet, ac si nihil esset ultrà quod desideraret.

7. V Axioma.

7. Quintò, quod superioris *axiomatis* consequens est, *si nosmet ipsi alicujus effectus causa non sumus, is ab aliâ aliquâ causa pendeat necesse est* : Ità si certo sciam aliquem effectum, qui quidem in memetipso sit, à me non pendere ; certò concludam, eum ex aliâ aliquâ causâ oriri.

8. VI Axioma.

8. Sextò, *omnia, quantum in se est, perstant quo coeperunt, statu*. Ità quod jam quadratum est, semper erit quadratum ; nec unquam suapte sponte in rotunditatem tornabitur, ullamve aliam figuram. Quod idem & Galij dixerunt, cùm id dixerint, nihil ad sui ipsius extinctionem tendere.

9. VII Axioma.

9. Ex quo consequens est septimò, *Omniem mutationem aliquâ causâ externâ fieri*. Ità si, quem in horti area manè vividum offenderim, eundem vesperi marcentem florem reperero ; credam Solem, aut Ventum, aut fortè aliquem hominem rusticum & agrestem, eum durius tractando ità mutasse : & ut omninò divinare nequeam, quæ esse possit ejus mutationis causa ; attamen eam alicui omninò causæ tribuam.

10. VIII Axioma.

10. Octavo, *Omnis mutatio semper fit pro ratione virium illius rei, quæ eam efficit* ; ita ut res, quæ mutatur, semper, quantum in se est, persistet, quo coepit, statu. Sic si corpus, quod lentè movetur, aliud corpus quiescens, in quod inciderit, propellat ; non existimandum est, illud hoc celerius movere posse, quàm ipsum moveatur.

11. Quòd alia permulta sint Axiomata.

11. Alia permulta sine dubio sunt *Axiomata*, ex quibus multa deinceps colligere poterò ; verùm quia minùs generalia sunt quam quæ suprà memoravi, contentus ero illa tum, cùm res postulaverit, exponere.

12. Quòd de rebus in statu naturali hic agitur.

12. Jam verò, antequam longiùs provehamur ; quoniam de rebus naturalibus disputare, & modò causas per effectus, modò effectus per causas explicare institui ; nè extra oleas ferar, & scientiæ, quam tracto, fines transgrediar, profiteor me res in consueto tantùm & naturali ipsarum statu considerare, nec ad id contendere, ut quid præter consuetudinem & supra vires naturæ accadat, vel accidere

1. Illud hoc celerius movere posse.] Nisi scilicet Vi resiliendi sint prædicta : Quæ quidem vis, novarum viri-

um intelligenda est Accessio. De quâ infra, ad Cap. II. Artic. 6.

accidere possit, definiam: Etenim definire velle quousque se extendat Dei potentia, quem rerum Universitatis auctorem esse, & infinitam rerum ab intelligentiâ sensuque humano longissimè disjunctarum multitudinem efficere posse credo; inconsiderantissimæ temeritatis esse putem.

+ 13. Itaque nunquam affirmabo quicquam à Deo effici non posse. Inter Philosophos sane usitator est ille loquendi modus: Ego verò satis habeo asserere, hoc vel illud non esse ex eorum numero, quæ ego illum facere posse sciam.

13. Quod non dicendum sit Deum quicquam facere non posse.

14. Porro nullo pacto committam, ut in *Fidei* Mystéria inquiram, & quod in illis obscuri inest explicandum suscipiam; Etenim mihi persuasissimum est, quæ Deus homines omninò omnis eruditionis expertes atque ignaros celare voluit, eadem etiam sublimioribus ingeniis, & iis qui se in Philosophiâ multum supra me excellere existimant, Mystéria esse.

14. Quod in mysteria curiosius inquirere non debeat.

CAP. VI.

De Principiis rerum Naturalium.

UT inveniamus quænam esse possint rerum naturalium principia, in aliquem singularem effectum inquirendum est; quid fiat, exempli gratiâ, ubi lignum in ignem convertatur. Ex hoc enim facile existimare poterimus, quid in alijs naturæ effectibus eveniat; hocque nos ad rerum naturalium principia quasi manu ducet, & quæ ac quot sint, ostendet. Primo igitur, cum ex fundamentis paulò antè positis nullo modo concipere possimus, vel lignum proffus in nihilum interiisse, vel ignem planè ex nihilo factum esse; aliquid, quòd antè ad lignum pertinet, jam ad ignem pertinere, & huic cum illo commune esse concludamus necesse est. At quod sub his duabus speciebus videtur, quicquid id est, nos cum alijs *Materia* appellamus. Est igitur *Materia* ex rerum naturalium principijs unum.

1. De materia,

2. Secundo, intelligimus aliquam aliam rem esse oportere, quæ cum materiâ conjuncta efficiat, ut illa lignum potius quàm ignis sit, vel ignis potius quàm lignum. Atqui istam aliam rem, quæcunque ea est, quæ non quidem ut *Materia* existat, sed ut tali modo existat efficit,

2. De Formâ.

Formam appellabimus. Est igitur *Forma* principium rerum naturalium secundum.

3. Quod alicujus rei generationem precedere debuerit Privatio.

3. Observat Aristoteles, licet res prorsus ex nihilo non fiat, tamen ex eo, quod non est illa res, fieri debere. Sic pullus gallinaceus fieri debet ex eo, quod nondum est pullus; ita ut res debeat *non esse ea res*, (id quod Aristoteles *privationem* appellat,) jam antè quàm generetur. Ex quo colligit tria esse rerum naturalium principia, *Privationem*, *Materiam* & *Formam*.

4. Quod Privatio Principium appellari nequeat.

4. Verùm qui *privationem* in numero principiorum ponet, hanc vocem *Principij* ambiguam reddet, eamque in sententiam longè aliam accipiet, ac cum dicimus *Materiam* & *Formam* esse principia rerum naturalium; Liqueat enim *Privationem* non esse in rebus, neque ad rerum compositionem pertinere.

5. Quod duo solum principia sint, *Materia* scilicet & *Forma*.

5. Præterea, cur *Privationem*, tanquam aliquod *Mysterium*, putidè venditemus, nihil est. Quid valeat *ea* vox, nemo unquam nescivit; & privatio ad rerum naturalium rationem explicandam nihil confert. Itaque concludemus, duo solum esse rerum naturalium principia, *Materiam* scilicet, & *Formam*.

6. Quod necessarium sit rectè intelligere, quid sint *Materia* & *Forma*.

6. Neque verò adhuc in rerum naturalium cognitione multum processimus; Nam multum sanè abest, ut naturam ignis intelligat is, qui hoc solum novit, utique ad ignem componendum concurrere *Materiam*, hoc est, nescio quid igni cum aliis rebus commune; & *Formam*, hoc est, nescio quid, per quod ignis est id quod est. Etenim, ut suprà diximus, nomen rei ignotæ impositum, nullam omninò facit illius rei notitiam. Quid igitur sit *Materia*, quid *Forma*, ampliùs & distinctiùs cognoscendum est. A *materia* initium ducamus, & probè definire conemur, quid sit illud nescio quid, rerum omnium naturalium commune.

C A P. VII.

De Materia.

1. Invenire quid sit *Materia*.

Cùm tria tantum in omni re cognoscenda sint, nempe ejus *Natura*, *Proprietates*, & *Accidentia*; ut rectè intelligamus quid sit *Materia*, distinctè explicandum est quæ sit ejus *Natura* seu *Essentia*, quas habeat *Proprietates*, & quæ tandem ei *Accidant*. Quam ad rem, percurrendum

rendum modò quicquid ad res corporeas, hoc est, ad Materiam pertinere concipimus; deinde ejus *Essentia* diligenter internoscenda, & à *Proprietatibus* atque *Accidentibus* probè distinguenda est.

2. Jàm igitur quoniam *Durities*, *Liquida Natura*, *Calor*, *Frigus*, *Gravitas*, *Levitas*, *Sapor*, *Odor*, *Sonus*, *Lumen*, *Color*, *natura pellúcida*, *Opacitas*, & his similia, ejusmodi sunt, ut licet nondum clarè intelligamus quid sint, tamen illud certum & exploratum habeamus, nullam esse harum rerum quæ à materiâ separari nequeat, hoc est, sine quâ materia existere non possit; (videmus enim alias res corporeas *duritie*, alias *liquidâ naturâ*, alias *Calore*, alias *Frigore*, &c. carere;) dicendum est *Essentiâ* materiæ in nullâ harum rerum positam esse, easque omnes omninò adventitias esse.

2. De Materia Accidentibus.

3. Cùm autem advertimus materiam in longitudinem, latitudinem, atque altitudinem esse extensam; & partes habere; easque partes certam figuram habere, & impenetrabiles esse: non videtur harum rerum par esse ratio, nec dici potest eas materiæ adventitias esse. Nam, quod ad *Extensionem* attinet, liquet nos illius ideam à nullâ materiâ separare posse; quia ubicunque *Extensionem* non ampliùs concipimus, perit continuò etiam *materiæ idea*; quemadmodum, cùm figuræ tribus lineis terminatæ imaginem animo non ampliùs concipimus, nulla restat *Trianguli idea*.

3. Quod Extendi, non sit Materia Accidentis.

4. Jam & *Partes* ad materiam adeò necessariò pertinere concipimus, ut nulla materiæ particula, quantulamcunque eam fingamus, super planam superficiem cogitatione collocari queat, quin ea eodem tempore istam superficiem alterâ sui parte contingere, alterâ non contingere concipiatur; hoc est, quin partes habere concipiatur.

4. Quod partes habere, non sit materia Accidentis.

5. Porro, cùm *Figura* nihil aliud sit, nisi extremarum corporis partium dispositio; liquet, quamvis fortassè definire non possimus quæ sit singulorum corporum figura, tamen nullum corpus, quantumcunque aut quantumcunque id sit, cogitatione depingi posse, quin eodem tempore aliqua *figura* animo concipiatur.

5. Quod figura non sit materia Accidentis.

6. Postremò, quòd ad *impenetrabilem naturam* attinet; cùm quævis materiæ portio, exempli causâ pes *cubicus*, omnia quæ ad istam magnitudinem necessaria sunt, jam habeat; non videtur alius pes *cubicus* materiæ ad hunc addi posse, quin duo fiant pedes *cubici*. Utique qui eos in unum pedem *cubicum* penetratione redigere vellet, is non tam unum pedem *cubicum* ad alterum adjungeret,

6. Quod impenetrabilem esse, non sit materia Accidentis.

quàm id, quod priùs posuit, everteret. Quamobrem credimus materiæ partes naturâ esse impenetrabiles.

7. De proprietatibus ad naturam materiæ pertinentibus.

7. Quæ cum ita sint, dicendum est *Extensionem, Aptam ad dividendum naturam, Figuram, & Impenetrabilem naturam*, esse saltem proprietates ad *Essentiam materiæ pertinentes*; quia eam assidue comitantur, & ab eâ separari nequeunt. Atque hæc quidem sunt quæ ad materiam necessariò pertinere concipimus, nec quicquam prætereà; Concludimus igitur unum ex his, materiæ *Essentiam* constituere.

8. In quo posita sit materia essentia.

8. Quoniam autem *Extensio* ante reliqua tria concipitur; illaque omninò concipi nequeunt, nisi priùs *concepta Extensione*; 2 existimandum est *Extensionem* esse id quod materiæ *Essentiam* constituit.

9. In quo Physicus agnoscere debeat materiæ essentiam & proprietates ad eam pertinentes sitas esse.

9. Quod si quis hîc objecerit, Deum efficere potuisse, ut aliquid, quod neque nos neque mortalium quisquam intelligere potest, materiæ *essentiam* constitueret; hoc solum habemus quod respondeamus; utique Deum, cum sit rerum omnium Dominus, res arbitrio suo creare potuisse. Neque enim unquam commitemus, ut ea ratione nostrâ definire cõnemur, quæ à rationis judicio sunt remota. Quocirca illis, qui ad sublimiora quàm naturæ Speculatores contendunt, id negotii dantes, ut in istiusmodi Quæstionibus versentur, & aciem ad ea quæ ratio assequi non potest, intendant; nos in alieno foro parùm curiosi, finibus rationis nos continebimus; & ex iis quæ illa dictavit concludemus, materiæ *Essentiam* in *Extensione* positam esse; quippe cum ea in materiâ ante omnia concipiatur, & ex eâ reliquæ omnes materiæ proprietates orientur ac pendeant.

10. De-

2. *Existimandum est Extensionem, &c.*] Ex eo, quod *Extensio* ante reliquas materiæ proprietates concipiatur; illæque omninò concipi nequeant, nisi prius concepta *extensione*; non magis sequi videtur *Extensionem* esse materiæ *essentiam*, quam ex eo quod *τὸ εἶναι* *existere* ante alias omnes proprietates concipiatur, colligi posse, *τὸ εἶναι* *existere* esse materiæ *essentiam*. Cum igitur *Extensionis* vocabulum omnino generalius sit, latiusque quam corporea natura pateat; videtur *Soliditas* illa *impenetrabilis*, quæ & universæ & solius materiæ est, & ex qua omnes ipsius proprietates manifesto fluunt, rectius appellari

posse materiæ *essentia*.

Porro, si *Extensio* esset Materiæ *Essentia*, adeoque *Materia* idem quod *Spatium ipsum*; sequeretur utique, & infinitam esse Materiam, & necessario æternam, quæ neque creari potuerit, nec possit in nihilum redigi: Quod est perabsurdum. Præterea, ex Gravitatis naturâ infra exponendâ, itemque ex Cometarum Motibus, corporumque Pendulorum vibrationibus, manifesto apparet *Spatium ipsum* non esse *Materiam*. Quare non *Extensio*, sed *Extensio solida, impenetrabilis, & vi resistendi prædita*, rectius (ut dictum est) appellari poterit *Materia Essentia*.

10. Deinde, ut cognitionem nostram, quantum lumine naturali fieri potest, extendamus; considerabimus ideam Extensionis adeò à nullâ creatâ naturâ pendere, ut eam vix tum quidem ex animo ejicere possimus, cum Nihilum, quod ante orbem conditum fuisse credimus, concipere conemur. Ex quo manifestum est, eam à rebus creatis non pendere; non esse earum consequens, nec proprietatem; multò minùs Accidens, aut Modum; ideòque veram esse substantiam.

10. Quod
Extensio non
sit mens
Modus,

11. Aristoteles in aliâ opinione circa hanc rem fuisse creditur, quia in ejus Metaphysicis scriptum legitur, materiam esse *nec Quid, nec Quantum, nec Quale*, nec ullam omninò certam ac definitam rem. Quod ejus Sectatorum plerique ità interpretantur, ut materiam neque extensam esse credant, neque omninò existere.

11. Quod
hac sententia
maxima
parti eorum,
qui Aristote-
lis Sectatores
haberi vo-
lunt, non
probetur.

12. Verùm enimverò videtur Aristoteles in isto loco de materiâ generaliter & universè esse locutus. Præterea *Extensionem à Quantitate* distinguit, ut profectò inter se distingui debent, cum illa sine hac cognosci queat. Etenim Decempedator, exempli gratiâ, agrum extensum esse statim concipit; quantus autem sit, tum demum intelligit, cum eum fuerit commensus. Si igitur in istam sententiam accipiatur hæc vox *materiae*; cur materia substantia extensa esse non possit, & tamen nihil esse eorum quæ ad Quæstiones ab Aristotele enumeratas responderi queant, nihil video: Istæ enim Quæstiones ad materiam non pertinent, nisi aliquâ singulari formâ definitam. Itaque dicere non possumus, materiam *in universum* frigidam esse aut calidam, certum numerum pedum continere, aut aliquam rem singularem esse, ut Aurum, Lignum, aut Marmor; quemadmodum dici non potest, Animal *in universum*, Equum esse, aut Canem, aut aliquam aliam speciem singularem.

12. Quod
Aristotelis
sententia non
sit contraria,

13. Utcunque est; si Aristoteles in hac opinione non esset, uti plerique ejus Interpretum contendunt; mihi tamen religio non foret, quominus ab illo hîc dissentirem, cum res non ex auctoritate sed ratione sint existimandæ. Et sanè nulla videtur afferri posse ratio, cur materiam, quæ est commune rerum omnium *Subjectum*, non existere dicamus; Quod enim non existit, utique est nihil, nec ullas proprietates habere potest.

13. Quod
Veritas non
ex auctorita-
te, sed ratio-
ne spectari
debeat.

14. Nonnulli ex Aristotelis sectatoribus, quibus hoc responsum satis facere posset, fortè illud saltem mihi visio vertent, quòd Extensionem in longitudinem, latitudinem, atque altitudinem, Substantiam appellaverim, & non merum Modum, seu Accidens, ut illi. Cum enim,

14. Quod
Extensio in
longitudi-
nem, latitudi-
nem, & alti-
tudinem,
exem-
modus esse
non possit

exempli gratiâ, de Mensæ extensione agitur; Extensionem Modum esse contendunt, Mensam Substantiam: Verùm faciliè apparet errorem hîc ex loquendi ratione ortum esse, perinde ac si, ubi de *Urbe Romæ* sermo fit, duas res inter se diversas animo effingas, quarum altera sit Modus, altera Substantia. Ut autem totam hanc difficultatem uno verbo expediam, observandum est substantiæ naturam esse, *existere posse sine Modo suo, & ab eo minimè pendere*: Modi contrâ, *non posse existere sine substantiâ suâ*. Atqui liquet mensæ extensionem existere posse, & licet mensa non esset: mensam contrâ existere non posse, sine Extensione. Tantum igitur abest, ut Extensio sit Modus, Mensa substantia: è contrario dicendum est, Extensionem esse Substantiam; Mensæ formam, Modum.

15. Cur
Physica us-
que adhuc
adeò sterilis
fuerit.

15. Quod reliquum est; qui materiæ essentiam in Extensione positam esse negant, hi nequeunt distinctè ostendere quid sibi velint per Materiam, & in quo natura illius consistat; Quin etiâ obscurum quid nobis pro principio obtrudunt, ex quo nihil unquam inferri poterit, quod vel menti lumina præferre queat, vel in ullâ veritate illustrandâ valere. Quocirca minimè mirum videri debet, si eorum Physica adeò sterilis est, & nè minimum quidem naturæ effectum explicare potest. Videamus jam, an principii, quod nos posuimus, par sit ratio.

C A P. VIII.

Conseclaria quædam sententiæ supra expositæ.

1. Quid
Inane, quod
vocant Phi-
losophi, nul-
lum esse pos-
sit.

EX his, quæ de naturâ Materiæ posuimus, colligere licet primò, 1. *Inane, quod vocant Philosophi, nullum esse posse*. Per *Inane* enim intelligunt Philosophi spatium

sine

2. *Licet mensa non affer.*] Imò licet neque Mensa, nèque ipsa Materia sive Substantia Mensa existeret. Hoc exemplum igitur non probat, Extensionem esse Substantiam illam sive Materiam Mensæ; sed tantum Formæ Mensæ necessario subesse Substantiam aliquam, quæ ipsa sit extensa. Quæ

quidem Substantia extensa, non est ipsa Extensio; sed in Extensione, sive Spatio extenso, ipsa subsistit.

1. *Inane nullum esse posse.*] Consentaneum hoc quidem ei dicere, qui essentiam esse materiæ Extensionem dixerit. Verùm ex Gravitatis natura (quæ infra breviter exponetur,) constat jam omnino aliquod

sine materiâ ; nobis autem spatium (seu Extensio) unum & idem est atque materia ; & quære utrum spatium sine materiâ possit esse, tale est quale si quæras utrum materia sine materiâ possit esse ; Quæ inter se repugnant manifestò. Nec quicquam promovebis, si dixeris spatium, Luminis, Coloris, Duritiei, Caloris, Gravitatis, uno verbo, omnium omninò qualitatum expers concipi posse : Isto enim modo tollantur tantùm *Accidentia* rei, cujus vera *Essentia* adhuc ponitur.

2. Ne-

aliquod *Inane*, & multo id quidem maximum, in rebus esse.

Præterea, demonstratur *Inane* (ut jam dixi) ex *Cometarum* Motibus. Cum enim *Cometa* diuturno Motu per spatia caelestia undique & quaquaversum & in omnes partes (in Orbibus qui Planetarum Orbes modis omnibus in transversum secant) ferantur ; inde liquet spatia caelestia omnis sensibilis resistentia, & consequenter omnis sensibilis materia, expertia esse. Newton. Optic. p. 310. Vide & Annot. ad Par. II. cap. 25, & 26.

Idem quoque constat ex corporum pendulorum *Vibrationibus*. Cum enim istiusmodi Corpora in Spatiis, è quibus Aer exhaustus sit, nullam resistentiam offendant ; liquet nullam in istis spatiis vel in occultis corporum ipsorum meatibus materiam sensibilem inesse. Quod hic commentus est *Cartesius*, materiz suæ subtilis tenuitatem in causa esse, ne ejus resistentia sensibilis sit ; corpusque exiguum in corpus majus incurrens, ne minimum quidem id movere possit, vel Motui ejus obistere, sed cum toto suo Motu reflecti ; ineptissimum est, & tum rationi tum experientiz contrarium. Demonstravit enim Illustrissimus *Newtonus*, *Mèdiorum Fluidorum* Densitatem proportionem respondere Resistentiz ipsorum quamproxime ; (Optic. p. 311.) maximeque hallucinari eos, qui credunt resistentiam projectilium per infinitam divisionem partium Fluidi in infinitum diminui ; (Princip. lib. 2. Prop. 38. Coroll. 2.) cum è contrario perspicuum sit quòd

resistentia per divisionem partium Fluidi non multum diminui potest ; (ibid. Prop. 40. Coroll. 3.) sunt autem Fluidorum omnium vires resistendi, prope ut eorum Densitates : (ib. Coroll. 4.) Quidni enim eadem materiz quantitas vim eandem resistendi habeat, sive ea in permultas partes subtiles, sive in paucas majores sit divisa ? Quare, si nullum esset Spatium *Inane*, sequeretur Corpus projectum in Aere, vel in loco unde exhaustus sit Aer, non minus difficile moveri debere, quam in Argento vivo. Quod cum experientiz contrarium sit, liquet spatium *Inane*, & id quidem (uti dictum est) multo maximum, in rebus esse.

Cum igitur materiz essentia non in *extensione*, sed in *soliditate impenetrabili* posita sit ; dicendum est mundum universum constare ex corporibus solidis, quæ moveantur in *Inani*. Neque hinc verendum erit, nè phænomena naturæ minùs commode jam explicari possint. Quorum enim phænomenorum explicatio in mundi plenitudine maximè consistere videbatur ; eorum scilicet, quæ sunt *Tuborum barometrorum*, *Accessus & Recessus Maris*, *Motuum Stellarum* atque *Lucis* ; horum ex aliis principiis, (uti inferius ostendetur,) facilior & luculentior est expositio. Reliquorum verò naturæ phænomenorum, quorum utique minùs generales sunt causæ, eadem ferè, quæ in *Cartesii* Systemate, in nostro quoque constabit explicandi ratio.

2. Quid futurum, si Deus conclusum cubiculo Aerem in nihilum redigeret.

2. Neque illis hic respondere curabimus, qui id à nobis quærent, an Deus summâ suâ potestate conclusum cubiculo Aerem in nihilum redigendo, & impediendo nè alius in locum ejus subeat, *Inane* efficere non possit. Nam, ut supra diximus, divinæ potentiae limites constituere nostrum non est. Sin, nonnihil immutata Quæstione, contenti erunt id à nobis sciscitari, quid *nos* futurum *concupiamus*, si Deus conclusum cubiculo Aerem in Nihilum redigeret, & inhiheret nè alius in locum ejus subiret; quid extrâ eventurum esset nihil laborantes, respondebimus fore, ut parietes ad se invicem accederent, ita ut nullum amplius interjectum esset spatium.

3. Quod parietum dispositio, quâ cubiculum constituunt, pendeat ab extensione vel materia inclusâ.

3. Instabit fortasse quispiam, cubiculi parietes quod sunt, ab eo quod continent non habere; ideoque eos eodem, quo coeperunt, statu perstare posse, nec ad se invicem continuo accedere oportere, etsi materia conclusa in nihilum sit redacta. Ad quod respondeo, parietes quidem quod sunt, ab eo quod continent non habere; at statum suum seu dispositionem eam, quâ cubiculum constituunt, ab extensione seu materia conclusâ non posse non habere; ideoque istam extensionem deleri non posse, quin parietes, licet ipsi quidem non intereant, at dispositionem tamen suam mutant.

4. Quid sit Locus.

4. Secundò, intelligere licet *Locum interiorem*, seu *spatium quod Corpus occupat*, & *idem esse atque ipsum Corpus*. Quod si dici possit, Corpus locum suum mutare; id de *Loco externo* intelligendum esse, hoc est, *ambientium corporum superficie, cujus variis partibus illud variè applicari queat*.

5. Quomodo corpora rarefiant & condensentur.

5. Tertiò, quando Corpus locum majorem, quam antea, occupare visum erit; nullam tamen materiam se in illud intulisse perceperimus; (quod Corpus tum *Rarefactum* esse dicimus;) concludemus aliquam tenuissimam materiam occultè ingressam, partes ejus distendisse. Similiter, quando Corpus locum minorem, quàm antea, occupare visum erit; nec tamen ullam materiam detrahendam esse adverterimus; (quod Corpus tum *Condensatum* esse

2. *Idem esse atque ipsum Corpus*.] Hoc quidem falsum est; sed ad naturæ phænomena explicanda nihil interest. Cæterum de verâ *Loci* definitione, vide *Annot. ad Cap. x. Artic. 2.*

3. *Occultè ingressam, partes ejus distendisse*.] Quando aliquod Corpus rarefiat, partes ejus vel Aeris

vel subtilioris materiæ ingressu distendi, plerumque manifestum est. Verùm hoc non ex Mundi plenitudine consequitur; sed vel ex aliqua natura, vel ex vi elastica, vel ex gravitate ac pressu, vel ex motu quodam adventitio istius materiæ, quæ se in Corporis rarefacti meatus introdât.

esse dicimus;) existimabimus aliquam materiam sub sensum non cadentem, ex occultis ejus meatibus egressam esse; atque ita partes ejus ad se invicem accessisse. Cum enim ex sententiâ nostrâ Extensio & Materia eadem sit, nullo modo fingere possumus, Corpus majorem aut minorem locum occupare posse, nisi plus aut minus materie habuerit.

6. Nihilo tamen minus cum Aristotele affirmare licet, corpus *rarum* esse id, quod cum paulum habeat materie, magnum occupat spatium; *densum* autem id, quod cum multum habeat materie, parvum occupat spatium: vel, quod eodem recidit, nec corpori rarefacto adjici quicquam, nec detrahi densato. Existimandum est enim, istam materiam sub sensum non cadentem, cujus mentionem habuimus, extraneam esse; & ad corpora in quæ se infert cum rarefiunt, vel è quibus exit quum condensantur, minimè pertinere. Sic quum farina aquâ subacta, quæ in panem convertitur, paulò antè quam coquatur & inter coquendum rarefit: tametsi plurimum aeris in spatia illa majuscula, quos *panis oculos* appellamus, subisse apparet; tamen non dicimus nos plus panis habere, quàm farine aquâ subactæ habueramus; quia id quod accessit, non propriè appellatur Panis. Similiter quum interior & mollior pars Panis, manibus compressa densatur: tametsi certò scimus multum aeris inde expressum esse; tamen non dicimus quicquam de pane diminutum esse; quia quod panis erat, adhuc integrum restat; & qui expressus est Aer, ad Panem nihil pertinuit.

7. Quæ de corporibus *Rarefaciendis* attulimus, ægrè sanè cum experimento *castaneæ*, quæ igni imposita cum fragore diffilit, convenire videbuntur: & existimabis fortasse, quod iter materie subtili per occultos corticis castaneæ meatus subeunti patuit, idem exeunti æquè patere oportere; ideoque castaneam nec disrumpi debere, nec diffillire. Verùm facilè expedietur hæc difficultas, si animadvertes non materiam extraneam quæ castaneam permeat, proximam esse illius fragoris causam, sed crassiores ipsius castaneæ partes, quæ † materiâ subtili se in occultos ipsius meatus tum inferente, tanquam totidem parvis cuneis disjiciuntur & ita agitantur, ut corticem cum fragore disrumpant.

8. Quartò,

† *Materiâ Subtili.*] Vel potius | valde, & castaneæ partes disjiciuntur, qui Calore rarefit | cit.

6. Quomodo dicere liceat, nec corpori rarefacto adjici quicquam, nec detrahi densato.

7. Cur castaneæ igni imposita diffiliat.

1. Quod mundus sit indefinitus.

2. Quod non possint plures esse mundi.

10. Quod materia cœlorum & corporum terrestrium ejusdem sit generis.

11. Quod aquæ magnæ moles materiam aquâ portione consineant.

12. Quod materia proprietates multas alias raritates nobis patefacere possit.

8. Quartò, concludere licet, 4 *Mundum esse indefinitum*. Quàm volumus enim remotos licet ejus fines constitutamur, tamen non possumus non ulteriorem animo extensionem effingere. Jam verò Extensio & Materia, ut supra diximus, eadem est; Mundus igitur nullo pacto addè magnus concipi potest, ut major fingi non possit.

9. Quintò, facilè apparet, tametsi nihil videmus quamobrem plura corpora hujusce Terræ similia & animalibus frequentia esse non possint, tamen nullo pacto fieri posse, ut *plures sint Mundi*: Etenim hic Mundus, quicquid spatii animo & cogitatione fingi potest, jam occupat.

10. Sexto, cùm cœlorum & corporum terrestrium extensionis eadem sit idea, 6 existimandum est *hæc & illos ejusdem generis esse*. Nec obstat, quòd materia cœlorum magis lucida sit & minùs mutabilis, quam corporum terrestrium; Hæc enim differentia ad ea tantùm, quæ *Materiae Accidunt*, non ad *Essentiam* ipsius spectat.

11. Postremò dicere licet, 7 in vase plumbi pleno, quamvis gravius sit, tamen plus materiae non inesse, quàm si cæræ plenum esset; quia gravitas non pertinet ad essentiam materiae, sed extensio sola, quam utrobique eandem esse ponimus.

12. Ex solâ illâ, quam paulò antè posuimus, materiae *Naturâ*, ad hæc omnes Quæstiones respondere adeò promptum fuit. Proinde spes est fore, ut cùm in aliquibus ex illius *proprietatibus* similiter ratiocinati fuerimus, ad multas alias itidem nullo negotio respondere possimus. Prima occurrit *Apta ad dividendum natura*, quæ eò fecundior videtur, quòd ex illâ omnis figurarum varietas oriatur.

C A P.

4. *Mundum esse indefinitum.*] Ex ea hypothesi, quæ est de mundi plenitudine, sequitur omnino, Mundum plane ac revera esse *indefinitum*; imo, increatum (ut dixi) & æternum. At cum revera manifestum sit, sine Materia esse posse Extensionem; utrum jam Mundus corporeus sit infinitus, nec ne, id quidem a nobis, quæ est intellectus humani imbecillitas, prorsus sciri non potest. Recte igitur etiamnum appelletur Indefinitus.

9. *Nullo pacto fieri posse, ut plures sint Mundi.*] Plures esse posse Terras, nostri hujusce globi similes; plura etiam Siderum Planetarum-

que Systemata, per stupendam spatii immensitatem dispersa; satis constat. Verum sive plenus sit mundus, sive non; ipsam *Rerum Universitatem*, qui *Mundus* propriè dicitur, unam esse, manifestò necesse est.

6. *Existimandum est hæc & illos ejusdem generis esse.*] Hoc etiam perinde verum erit, quæcunque fuerit *Materiae Essentia*.

7. *In vase plumbi pleno, ut graviore, tamen plus materia non inesse.*] Omnino hoc falsum; uti inferius in ea disputatione, quæ erit de Gravitatis natura, fusiùs demonstrabitur.

CAP. IX.

De aptâ ad dividendum materiæ naturâ.

Cùm aliquam materiæ partem libero & integro animo contemplamur, eamque cum aliis circumjectis partibus comparamus; facile intelligimus, eam ab illarum circumjectu nullo modo pendere; eamque adhuc futuram id quod est, licet cum aliis materiæ partibus conjuncta esset. Ea igitur materiæ pars ab illis, quibuscum juncta est, separari potest. Ex quo efficitur, ut materia dividendo apta sit, & ejus partes iterum in minores particulas dividi queant.

1. Quod materia apta sit dividendo.

2. Equidem, cum Dei potentiam & summum in res universas imperium contemplamur, dubitari non potest, quin ille efficere queat, ut certæ particulæ ejusmodi sint, ut nulla in rerum Universitate Natura sit quæ eas dividere possit; Quæ quidem particulæ, corpusculorum illorum quæ Epicurus Atomos appellavit, similes essent futuræ. Veruntamen ista proprietas omnino in Dei voluntate posita esset, nec in istas particulas ex suâ naturâ, sed ex hypothesi tantum conveniret; Quæ cum rerum naturam nihil mutet, id pro certo habendum est, omnem materiam dividi posse. In hoc tota difficultas est, in quotenas partes certa materiæ portio dividi queat.

2. De Epicuri Atomis, & quod omnino dividi possint.

3. Quam ut expediamus difficultatem, recordandum est omnem materiæ varietatem ex formis, quæ partes ejus à se invicem distinguunt, oriri; ipsam autem, cum nihil aliud sit nisi substantia in longitudinem, latitudinem & altitudinem extensa, planè unius modi esse, hoc est sui usquequaque similem. Quocirca quicquid in unam ipsius partem convenire judicaverimus, utique in omnes judicandum est convenire: Jam verò nemini dubium est, quin materia in quibusdam punctis dividi possit; Potest igitur dividi in omnibus punctis, quæ assignari queant.

3. Quod materia dividi possit in omnibus punctis quæ assignari queant.

4. Numerum autem punctorum, quæ in certâ materiæ portione, (exempli gratiâ, unciali,) assignari possunt, indefinitum esse, multis demonstrationibus Geometricis ostendi potest. Ecce tibi una ad intelligendum facilissima. Ducantur duæ lineæ AB, CD, inter se parallelæ, indefinitæ, Unciam unam inter se distantes; Hoc posito, linea EF ad perpendicularum directâ, per cujus extrema illæ sunt ductæ, uncialis erit. Deinde, sumpto in lineâ AB, ad lævam lineæ EF, ab eâque, si libuerit, unciam unam distan-

4. Quod numerus punctorum, quæ in materiâ assignari possunt, indefinitus sit; & quod materia dividi queat indefinitè.

TAB. I.
Fig. 1.

te, puncto A; sumantur in lineâ CD, ad dextram ejusdem lineâ EF, quot libuerit puncta, quolibet intervallo inter se distantia, G, H, D, &c. ad quæ à puncto A ducantur totidem rectæ lineæ. Hoc posito, apparet lineam AG per punctum I lineæ EF transituram esse; lineam AH paulo altius per punctum L; lineam AD adhuc altius per punctum M, &c. Quoniam autem linea CD indefinita est, in eâque indefinitus numerus punctorum, quæ sint punctis G, H, D, similia, sumi potest; sequitur lineas à puncto A ad singula illa puncta ductas, in lineâ EF indefinitum punctorum numerum interventu suo notaturas esse, quæ & inter se diversa & à lineâ extremâ E ex ordine propius atque propius sint absutura: ita tamen, ut nulla unquam ex istis lineis per punctum E transitura sit, quia CD & AB ex hypothesi inter se parallelæ sunt. Cum igitur longitudo lineæ EF ad arbitrium sumpta sit; eadem autem demonstratio ad quamlibet aliam longitudinem accommodari queat; utique indefinitum punctorum numerum in quâvis definitâ materiæ portione assignari posse, hoc est, materiam dividi posse indefinitè, fateamur necesse est.

5. *Alia Demonstratio.*

TAB. I.
Fig. 2.

5. Demonstratur etiam hæc veritas ex eo, quod certæ magnitudines sint, quæ nullam habeant communem mensuram. Ità, si ABCD Quadratum sit, demonstrari potest geometricè, Latus AB & Diametrum AC nullam habere communem mensuram. Si igitur lineam AB, exempli gratiâ Uncialem, in centum millia partium inter se æqualium animo ac cogitatione divides; & singulas illas partes in centena millia partium inter se itidem æqualium; rursumque singulas illas partes in centena millia partium inter se itidem æqualium; idque ætatem facies: tamen nunquam ad partes adeo exiguas pervenies, ut dicere possis lineam AC certum earum numerum continere, nec amplius. Atqui hoc fieri non posset, nisi Extensio dividi posset indefinitè: Si enim linea AB in minimas partes, in quas res extensa dividi possit, divisa esset; linea AC * certum ac definitum istarum partium numerum contineret necesse esset. Concludendum est igitur, quamlibet rem extensam, & quamlibet materiæ portionem, dividi posse indefinitè.

6. Huic

* Certum ac definitum istarum partium numerum.] Etenim si linea AB in minimas illas partes dividi posset, utique & linea AC & aliz omnes lineæ

in illas itidem dividi possent. Adeo ut una ex istis minimis partibus communis esset futura lineæ AB, AC, aliarumque omnium mensura,

6. Huic conclusioni, quæ Aristotelis est, subscripserunt omnes Aristotelis Sectatores, exceptis perpauca, qui cum cæteris ideò non senserunt, quòd illos pugnantia loqui arbitrentur: Si enim duorum corporum inæqualium utrumque dividi posset indefinitè, consequens esset, inquietant, totidem in uno futuras partes, quot in altero; ideòque ipsa æqualia fore; contra hypothesein.

7. Verùm hæc in re duplicem errabant errorem. Primò, non animadvertabant æqualitatem & inæqualitatem rerum finitarum, quas mens humana comprehendere & inter se conferre potest, proprietates esse: magnitudinibus autem indefinitis, quas mens humana comprehendere non potest, & quæ nihilo magis inter se conferri possunt, quam corpus cum superficie, aut superficies cum linea; attribui non posse. Deinde, ut dici posset, duorum inæqualium corporum ita divisorum, quomodo lineam EF dividi posse paulò antè ostendi, totidem in uno futuras partes, quot in altero; tamen † non sequeretur corpora ipsa inter se futura æqualia; quia partes unius, partibus alterius, proportionem majores essent. Igitur pugnantia locuti non sumus, & superior Demonstratio etiamnum firma manet.

8. Alii aliâ viâ ad sententiam nostram convellendam aggredientes; si materia dividi posset indefinitè, sequeretur,

† Non sequeretur Corpora ipsa inter se futura æqualia.] Quod de Quantitatibus in parvitatem infinite decrescentibus dictum est, idem quoque de quantitatibus in magnitudinem infinite excrecentibus intelligi poterit; utique Quantitates infinite magnas, non propterea omnes inter se esse æquales. Etenim Linea in infinitum ex dato puncto in unam partem ducta, dimidia tantum est lineæ in infinitum ex eodem puncto in utramque partem ductæ. Et Rectangulum infinite altitudinis super finita Basi, poterit esse $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, &c. Rectanguli infinite itidem altitudinis super Basi proportionali. Et, in Quantitatibus Heterogeneis, Linea infinita, non modo non æqualis, sed infinite minor est quam infinita Superficies, & infinita Superficies quam Spatium solidum infinitum. Atque etiam in ipso

Spatio solido, Cylindrus longitudine infinitus, non modo non ad Quantitatem æqualis, sed profus infinite minor est quam Spatium solidum binis dimensionibus, longitudine scilicet & latitudine, infinitum; & Spatium solidum binis dimensionibus infinitum, infinite minus quam Spatium omnibus dimensionibus infinitum. Ex quo obiter apparet, quàm ineptè arguant ij, qui ex eo quòd *Spatium* (& similiter *Duratio*) in innumeras partes inter se inæquales dividi possit; in *Spatio* autem (vel *Duratione*) infinito, partium quantumvis magnarum numerus tam sit infinitus, quam est quantumvis exiguarum; hoc autem absurdum putent, quia omnia Infinita omni ratione esse æqualia credunt; inde concludere sibi videntur, *Spatium* (live *Duratiorem*) infinitum, omnino esse non posse,

1. Sequa-

tur, inquiunt, parvam materiam massulam, ut cubum quartam Unciæ partem altum, posse usque adeo dividi in quadratas plagulas, ut toti Terrarum orbi, si multò etiam major esset, integendo sufficerent; Quod absurdum esse putant.

9. Respon-
sum.

9. Verum neque hi quicquam felicius; Quod enim nobis objiciunt, hoc uno fundamento nititur, *Quod Imaginationis vim superat, Absurdum esse.* Turpis tantè error, & indignus Philosopho; quem id fugere non potest, utique multas esse Veritates, quæ animo comprehendi nequeant. Multa exempla proferre possem; Satis habeo duo ad materiam, de quâ jam agitur, pertinentia afferre: Alterum petetur ab iis, qui aurum tundunt & extendunt in tenues lamellas; alterum ab iis, qui illud in fila ducunt.

10. De Au-
ri in tenues
lamellas rufi
& extensi di-
visione.

10. Ut autem ejus divisionem melius concipiamus; sciendum est primò, experientiâ compertum esse, pondera molium æqualium auri & aquæ esse inter se ut 19 & 1; adeò ut cum pes aquæ cubicus 71 libras ponderis habeat, 1 sequatur pedem cubicum Auri pendere 1349 libras, seu 21584 Uncias. 2 Pes autem cubicus complectitur 2985984 lineas cubicas; ac proinde 4 Uncia auri continet lineas cubicas $138\frac{73}{84}$. Itaque Uncia auri, si in formam cubicam cudatur; 5 alta erit lineis $5\frac{1}{7}$ propèmodum; & ejus basis 6 erit linearum quadratarum circitèr $26\frac{2}{3}$. Hoc posito; sciendum est Opifices, qui Aurum tundunt & extendunt in tenues lamellas, ex Unciâ auri efficere 2730 bracteas perfectas, quoquo versus 34 linearum; citra intertrimentum, quod vocant; quæ sunt resegmina quædam, in quæ ferè abeunt dimidiæ. 7 Singulæ

1. *Sequatur pedem.*] Nam. 1. 19 :: 71 . 1349.

2. *Seu 21584 uncias.*] Nam 16 unciz constituent libram Gallicam. Vid. *Preſſet. Nouvel. Elem. Mathemat.* 3. edit. 1. part. lib. 2. pag. 55.

3. *Pes autem.*] Linea & Pes eandem ad se invicem proportionem habent, quam habet 1 ad 144. In hac autem proportionem geometrica continua, quartus numerus est 2985984: Itaque, quoniam Cubi sunt inter se in ratione triplicata laterum, linea cubica & pes cubicus eandem habebunt ad se invicem proportionem, quam habet 1 ad 2985984; Hoc est, pes cubicus complectitur 2985984 lineas cubicas.

4. *Uncia auri.*] Pes cubicus Auri,

qui est 21584 unciz pondo, continet 2985984 lineas cubicas. Itaque, sit proportio, *Unc. 21584. lin: cub: 2985984 :: unc: 1. lin: cub. 138 $\frac{73}{84}$.*

5. *Alta erit lineis 5 $\frac{1}{7}$.*] Nam radix cubica propinqua istius $138\frac{73}{84}$, est $5\frac{1}{7}$. Radix accuratior tamen est $5\frac{1}{6}$. Nam cubus hujus $5\frac{1}{6}$, est $137\frac{19}{8}$; Cubus autem istius $5\frac{1}{7}$, est tantummodo $136\frac{8}{23}$.

6. *Erit linear. quadrat. 26 $\frac{2}{3}$.*] Nam Quadratum hujus $5\frac{1}{7}$ est $26\frac{2}{49}$ propè.

7. *Singula bractea, 1156, &c.*] Nam latus bractee erat, ut dictum est, 34 lin. hujus autem Quadratum est 1156.

8. *Con-*

gulæ bractææ, 1156 lineas quadratas planitie patent; adeò ut universæ in plano inter se connexæ & aptæ 8 conficiant superficiem 3155880 linearum quadratarum. 9 Ad quod si vel tertiam partem addideris, quæ cùm minimum in resegmenta abit; sequetur Opifices ex Unciâ Auri efficere 4207840 lineas quadratas. Cujus superficiei amplitudo cùm basin cubi aurei uncia pondo, 159092 partibus 10 superet; apparet istum Cubum, qui, ut antè diximus, lineas non ampliùs 5; in altitudinem habet, in 159092 lamellas quadratas esse divisum.

11. Quamvis mira sit hæc Auri divisio, tamen multum abest, ut auri in fila ducti divisionem æquiparet. Apud Opifices, qui Aurum in fila ducunt, plures massas argenti cylindræas, octonarum librarum pondo, vidi; quarum una, quæ ad normam exactior videbatur, duos pedes, octo uncias longa erat; & duas uncias, lineas novem, ambitu colligebat: adeò ut ejus 11 superficies cylindræa, 12672 linearum quadratarum esset. Cùm hæc superficies pluribus bracteis aureis, quæ omnes simul semunciam pendebant, intacta fuisset; totus cylindrus per laminam ex chalybe perforatam in filum tenuissimum, quod in hac urbe fieri soleat, ductus est. Ejus fili 25 orgyæ, seu 150 pedes, æquissimâ lance ponderati, 36 grana ponderis, demptâ tantum $\frac{7}{4}$, habebant. Itaque 12 totus cylindrus in filum 307200 pedes longum duci debuit: Ex quo sequitur, 13 eum 115200 partibus longiorem

11. De Auri in fila ducti divisione.

D

8. Conficiant superfic. 3155880.] Multiplica 1156, numerum linearum quadratarum in una bractea, per 2730, numerum bractearum; fit 3155880.

9. Ad quod, &c.] Ad quam superficiem si addas tertiam partem ipsius 3155880, i. e. 1051960; fit 4207840.

10. Superet.] Hoc est, superficies 4207840, continet basin istius Cubi, five $26\frac{2}{3}$, vicibus 159092.

11. Superficies cylindræa 12672.] Nam duo pedes octoque uncia, (id est, 384 lineæ,) quæ est altitudo Cylindri: multiplicata in duas uncias novemque lineas, (id est, 33 lineas) qui est baseos ambitus; faciunt 12672.

12. Totus cylindrus in filum 307200 pedes.] Reducatur cylindrus (qui erat, ut dictum est, 8 librarum,) in grana pondo,

libras 8 per 16, quod efficit uncias 128.
uncias 128 per 8, quod efficit drachmas 1024.
drachmas 1024, per 3, quod efficit scrupulos 3072.
scrupulos 3072 per 2, quod efficit obolos 6144.
obolos 6144 per 12, quod efficit grana 73728.

Deinde fac proportionem. Gran : 36. ped : 150 :: gran : 73728. ped : 307200.

13. Eum 115200 partibus longiorem.] Nam multiplica 2 pedes, 8 uncias, (quæ erat longitudo Cylindri,) five 32 uncias, per 115200;

87

rem factum, quàm antea; ideoque ejus superficiem amplitudinis ¹⁴ tercenties & quadragies tantum, quàm quantum prius habuerat, habere. Ad quod si illud addideris, fili hujusce tenuissimi in lamellam filo serico obducendo proculi superficiem ¹⁵ altero tanto majorem fieri; sequetur istam superficiem sexcentis octoginta partibus majorem factam, quàm prius; ¹⁶ atque adeò 8616960 lineas quadratas continere. At quando filum istud ita in lamellam proculum sit, tota ejus superficies etiamnum inaurata est. Igitur sola semuncia Auri, quâ lamella obducta est, adeò tenuis facta est, ut ejus superficies sit 8616960 linearum quadratarum. Quæ superficies cum basin cubi aurei uncie pondi, viginti sex lineas quadratas & $\frac{2}{3}$ planitie patentem, ¹⁷ 325795 partibus superet; sequitur Aurum, quo lamella argentea interfecta est, tandem non amplius $\frac{1}{2}$ ¹⁸ dimidiæ altitudinis, vel $\frac{1}{2}$ totius altitudinis cubi aurei Uncie pondi, in crassitudinem habere; & ita lineas $5\frac{1}{7}$ in 651590 partes æquales divisas esse.

12. Quod ex memoratis divisionibus, Dei potentia melius estimari possit.

12. Quæ cum ita sint: si observaveris Aurum adhuc amplius dividi posse, si id rerum postularet usus; & præcipue

& fient 3686400 uncie; hoc est, 307200 pedes, (longitudo totius fili.)

14. Tercenties & quadragies.] Cylindrus argenteus in filum ducendus, dicatur A; ponaturque alius cylindrus B basi æquali, sed partibus 115200 altior; & cylindrus fili appelletur C. Liqueat superficiem cylindri B, & superficiem cylindri A, esse inter se ut sunt 115200 & 1; i. e. ut altitudo cylindri B, & altitudo cylindri A; i. e. ut basis cylindri A, & basis cylindri C; (æqualium enim cylindrorum bases & altitudines sunt reciproce:) i. e. ut basis cylindri B, & basis cylindri C. Jam vero, si secundum doctrinam Indivisibilium Cavalieri, superficies cylindræ ex infinitis circumductibus circuloꝝ basi æqualium constare ponamus; superficies cylindri B ad superficiem cylindri C eandem proportionem habebit, quam habent ad se invicem circumductus seu radii basium: Ratio autem radiorum, est ea ratio simplex, cujus duplicata est ratio arearum istorum circuloꝝ. Si

igitur superficies cylindri B ponatur 115200, erit superficies cylindri C numerus medius proportionalis inter 115200 & 1; (hoc est, 300 prope;) & superficies cylindri A, erit 1. Q. E. D.

15. Altero tanto majorem fieri.] Si complanetur cylindrus, tota ejus superficies in binas planities parallelogrammas reducitur; quarum quoniam altera alteri incumbit, tunc hoc parallelepipedum duplo tenuius fieri potest; quod cum artifices, qui id quantum possunt extenuant, procudendo efficiant, duplicatur superficies cylindri.

16. Atque adeo 8616960] Multiplica 12672, superficiem argenti ante procudendum, per 680; fit 8616960.

17. 325795 partibus superet.] Divide 8616960 per $26\frac{2}{3}$, sunt 325795.

18. Dimidiæ altitudinis.] Quia aurum, quo filum argenteum interfectum est, erat tantum semuncia, hoc est, dimidium cubi aurei uncie pondi.

cipue, si animadverteris *Homines* hæc omnia facere, idque crassis atque obtusis Instrumentis; multasque in rerum universitate longè subtiliores esse naturas: clariùs apparebit, quod Imaginationis nostræ vim superat, non utique impossibile esse: nec Dei potentiae limites temerè, uti fieri solet, constituere ausi erimus.

13. Quod superest, diligentèr observandum est, divisionem animo & cogitatione factam, materiam nihil immutare; omnem autem veram divisionem ex motu oriri; hoc est, materię portionem antè ab eâ, quâcum juncta erat, separari oportere, quàm re ipsa divisa esse possit. Ex quo fit, ut *Motus* adeò necessarius sit, ejusque cognitio adeò utilis, ut Aristoteles affirmârit, qui Motûs naturæ ignarus fuerit, eum omnium rerum naturalium non posse non esse insolentem.

13. Quod
nulla divisio
fiat sine
Motu.

CAP. X.

De Motu & Quiete.

Cùm facilius sit Motum experienciâ percipere, quàm ejus definitionem vel causam invenire; clarissimo, & de quo inter omnes conveniat, ad Motûs & naturæ ejus notitiam faciendam, utar exemplo.

1. Fingamus igitur hominem tranquillo cœlo in arboreto pedibus deambulatū euntem, primò arbores in longioris ambulachri introitu confitas obviâ habere; deinde arbores ordine secundo confitas, & ita ad extremum usque ambulachrum procedere. Nemini dubium est, quin homo ita incedens moveatur, & singuli ejus gressus sint veri motus. Fac igitur cogites, motum hujus hominis quiddam novum esse, & quod in eo antea non fuerat; ut enumeratis omnibus, quæ ei ex quo moveri cœperit, accidere potuisse conceperimus; & rejecto quicquid certò sciverimus Motum ejus non esse; certò sciamus, quod supersuerit id ipsam esse quod quærimus, & quod nobis naturæ Motûs notitiam sit facturum.

1. Quid sit
Moveri.

2. Quoniam autem Democriti & Epicuri *Inane* repudiamus; ideòque cum illis dicere non possumus, istum hominem se ad diversas spatii partes applicare, cum spatium à materiâ cum illis non distinguamus; in allato exemplo tria omnino erunt considerata. Primò, ambulandi Cupido in homine; Secundò, conatus ipsius ad

2. Quid sit
Motus &
Quies.

eam cupidinem explendam ; Tertiò, *successiva* exteriorum totius hominis partium ad diversas corporum ambientium eumque proximè contingentium partes applicatio. Jam verò manifestum est, hominis Cupidinem non esse illius Motum ; Cupere enim, nihil aliud est, nisi cogitare ; & multas res moveri novimus, quibus nulla insit cogitatio. Similiter judicandum est, hominis Conatum non esse illius Motum : Ut enim fas sit dictu, Corpora omnia, quæ moventur, conatum habere ; (ut profectò nonnunquam habent, quamvis non moveantur ;) tamen existimandum est eum tantummodò causam motus effectricem esse posse, non ipsum Motum. Restat ergò, ut *Motus* sit : *Successiva*

Y. *Successiva corporis, &c.*] Semper inter rei Physicæ Scriptores admodum perplexa fuit hæc, quæ est de *Motus* natura ac definitione disputatio. Puto, quia diversos vocis ambiguae intellectus haud satis attendentes, quod erat in partes suas accuratissimè distribuendum, id una definitione premere atque complecti conati sunt. *Motum* (seu potius Effectum Motus) in universum, esse *translationem corporis à loco in locum*, convenit quodammodo inter omnes. Verùm quid tandem sit hoc quod dicitur, *transferri à loco in locum*, id utique controversa res est, & plenissima dissensionis inter Philosophos. Qui omnem Motum ita definiunt, ut id quod moveatur, non cum corporibus circumjectis, sed tantum cum spatio immobili atque infinito comparent ; hi neque an ullum omnino corpus quiescat, neque quanta sit absoluta eorum quæ moveantur celeritas, aut scire aut intelligere possunt ; cum, præterquam quod totus hic Terræ globus circa Solem volvatur ; ipsum etiam totius Systematis centrum, quo universa corporum ad nos spectantium natura continetur, quiescatne an moveatur uniformiter in directum, sciri omnino non possit. Porro qui omnem motum ita definiunt, ut id quod moveatur, non cum spatio infinito, sed cum aliis,

corporibus, longinquis verò illis, comparetur ; hi in omni motu Corpus aliquod constituent, quod sit quasi meta eorum quæ moveantur, necesse est ; quod tamen an ipsum quiescat, an potius respectu corporum remotiorum moveatur, sciri eisdem nullo modo queat. Postremo, qui omnem motum ita definiunt, ut id quod moveri dicant, non cum corporibus longinquis, sed cum ea sola superficie, quæ id proximè contingat, conferatur ; his ineptissime eadem dicenda sunt verè quiescere, quæ inter aliorum corporum particulas compacta, summâ celeritate transferantur ; ut Terræ globus, qui circa Solem Aere circumscriptus convolvitur : E contrario, ea dicenda sunt moveri, quorum vis omnis atque renixus hoc tantum conficiat, nè unâ cum aliis corporibus abrepta ferantur ; ut Pisces cum fluminis adverso obnuntantur.

Verùm rectè inter se distinctis vocis ambiguae intellectibus, evanescet continuo hic omnis disputationis fumus. Cum enim id quod moveri dicatur, tripliciter spectari queat ; ut vel cum *Spazio immobili atque infiniti partibus*, vel cum *Corporibus remotè circumjectis*, vel cum ea quæ id proximè contingat superficie, comparetur ; si accurate in partes suas distribuat hæc triplex comparatio, facillima jam de Motu omnis

cessiva illa corporis ad diversas corporum ipsum proximè contingentium partes applicatio. Ex quo sequitur, Quies

omnis disputatio futura est. Primo igitur, id quod moveri dicitur, comparari potest cum partibus *spatii*: Et quoniam spatii partes infinitæ sunt atque immobiles, nec quicquam cum materiæ mutationibus commune habent; ideo ea mutatio situs, quæ fit respectu partium spatii, nulla omnino habita corporum circumjectorum ratione, rectè appellari potest *Motus absolute ac vere proprius*. Secundo, id quod moveri dicitur, comparari potest cum corporibus longinquis: Et quoniam corpus hoc modo unà cum corporibus proximè circumjectis transferri potest; ideo ea mutatio situs, quæ fit respectu corporum non quidem proximorum sed remotiorum, rectè appellari potest *Motus relative communis*. Postremo, id quod moveri dicitur, comparari potest cum superficie eorum corporum, quæ id. proximè contingunt: Et quoniam fieri potest, ut quod hoc modo moveatur, careat omni tam *absolute* quam *communi* Motu, (ut si Sagitta eadem celeritate in Occidentem mittatur, qua Terra fertur in Orientem;) & è contrario, quod hoc modo quiescat, transferatur reverà motu & *absolute* & *communi*, (ut corpora in interiori Terra occulta;) ideo ea mutatio situs, quæ fit respectu superficierum proximè contingentium, rectè appellari potest *Motus relative proprius*.

Primo, *Motus absolute ac vere proprius*, est *Applicatio Corporis ad diversas partes infiniti atque immobilis spatii*. Atque hic quidem unus reverà proprius & absolutus est motus; qui utique per vires in ipsum corpus motum impressas, & semper, & per eas quidem solas, generatur & mutatur; & cui soli corporum omnium veræ vires ad corpora alia impulsu suo movenda, & debentur

& proportionem respondent; (vid. Newtoni Princip. lib. 2. Defn. 2. & 3.). Verùm à nobis accurate investigari atque æstimari non potest hic *verus Motus*; neque distinguere possumus, duorum corporum quovis modo collisorum inter se, utrumne in eo quod nobis celerius moveri videatur, an in eo quod tardius, an quod etiam fortasse planè quiescere videatur, *verus Motus* & consequenter veræ Vires, unde impulsus iste oriatur, sitæ sint: cum utique Gravitatis, ut dixi, sive totius Systematis centrum, (quod quidem unum punctum in infinito spatio à nobis definiri posse videtur,) utrum ipsum quiescat necne, demonstrari non possit.

Secundo, *Motus relative communis*, est *Mutatio situs, quæ fiat respectu corporum non quidem proximorum sed remotiorum*. Atque hunc quidem Motum intelligimus, cum dicimus Homines atque Urbes, ipsumque Terræ globum circa Solem volvi. Hunc etiam vulgò dicimus, cum Quantitatem Motus, Corporisque moti vim ad percutiendum æstimamus. Exempli gratia, quum globus ligneus plumbo incluso ad gravitatem instructus è manu mittatur; Quantitatem motus, Globique Vim ad percutiendum, simul ex globi celeritate plumbique inclusi pondere æstimare solemus. *Æstimare solemus*, inquam: Verè, quoad Vim ipsam, Effectumque ipsius sub sensum cadentem: At vero utrum in Globo illo qui percutere, an vero in ipsa Terra quæ percuti videtur, *Vis illa reverà Motusque verus situs sit*; hoc utique, ut supra dictum est, discernere non possumus.

Postremo, *Motus relative proprius*, est *Successiva Corporis ad diversas Corporum illud proximè contingentium*

tem esse continuam corporis ad easdem corporum ipsum proximè contingentium partes Applicationem.

3. Quod ad definiendum ad corpus moveatur, necne, illud cum re motis corporibus comparari non debeat,

3. Idque hinc præcipuè observandum est; ubi de Motu & quiete agatur, applicationem semper intelligi proximam; nec quicquam de corporis cum rebus diffitis convenientiâ laborandum esse, nisi tanquam externâ denominatione, quæ rem nihil mutat, & in eâ nihil reverâ est. Sic licet homo, quem in arboreto ambulantes posuimus, ab eisdem aquæ arboretum præterfluentis partibus æqualiter ex adverso distet; tamen non dicendum est, eum *quiescere*: & licet alius quispiam in arboreto sedens, diversis aquæ partibus responderet; tamen non asserendum esset, illum *moveri*. Ex quo sequitur eos totâ viâ errare, qui, ubi id agitur, utrum corpus moveatur, necne, illud cum punctis quæ sibi fingunt ultra cælum immobilibus, conferunt; ubi an ullæ sint materiæ partes hisce nostris immobiliiores, non constat.

4. Motus

partes applicatio. Atque hanc quidem Motum in disputationibus Physicis, quæ sunt de naturis rerum particularium inquirendis, plerumque intelligimus; ut cum dicimus Calorem aut Sonum, aut Naturam Liquidam, in Motu consistere. Ceterum in hac definitione id præcipue notandum, *Successivam corporis applicationem* ita intelligi, ut id totâ sui superficie simul sumpta, (quod Gallice dicunt, *par tout ce qu'il a d'exterieur*.) ad diversas corporum proximè contingentium partes successive applicetur: Ut cum globus emissus, totâ sui superficie diversas Aeris partes stringat; aut manus agitata, totâ sui superficie ad diversas partes, hinc aeris, inde commissuræ quæ corpori juncta est, successive applicetur. Frustra igitur hanc definitionem sollicitat J. Clericus; *Phys.* " lib. 3. cap. " 5. Sequitur, inquit, ripas moveri, & alveum fluminis, non minus quam aquam; quia ex vicinia aquæ præterlabentis non minus recedunt, quam aqua ex vicinia cataractarum alvei & riparum partium. At enim longè alia ratio est aquæ, ac riparum. Totâ illius superficie

ad diversas corporum applicationem, illamque proximè contingentium partes successive applicatur; ideoque illa ex vicinia corporum ambientium, transfertur in viciniam aliorum. Hoc alterâ sui parte Terræ adhuc resonat immota, ideoque ex corporum proximè ambientium vicinia non transfertur. Cum enim Gorgæ transferri dicimus, hoc dicimus, illud totum transferri. Proinde insula è medio flumine extans, non movetur, (ne quidem Motu hoc *modo relativo*.) quanta eam præterlabatur aqua; quia in Terræ radicibus atque defixa hæret, & ex vicinia illius, quam proximè contingit, non transfertur. Similiter corpus in aliquo Liquore equatis partium undique incurrentium viribus libratum, non movetur; quia licet singulæ illius superficie partes ad diversas liquoris ambientis partes singulis momentis applicentur, tamen tota ejus superficie à concava partium ambientium superficie, tanquam à lîa tota superficie, simul non transfertur.

Porro, pro diversis hisce Motus definitionibus, diversæ etiam intelligi-

4. Mortis & quietis Naturâ ita exposita; ubi in fluvio piscem aquâ undique circumfufum eidem ripæ parti aliquandiu respondentem viderimus; adeo ut neque pronò abripiatur amne, neque adverfo flumine se conatu suo promoveat; illum reverà moveri dicemus: quippe cùm eadem in illum, quæ in alium in stagno se ex confesso moventem, conveniant omnia; & illius conatus efficiat, ut ipse eodem modo ad diversas Aquæ fluentis partes ex ordine applicetur, quo alter ad stagnantis. E contrario, ubi stipitem pronò amne delatum viderimus, illum quiescere dicemus; cùm utique eadem partes illum assidue circumcludant, (quam ob causam in universum quodvis corpus quiescere dicimus,) quamvis eodem tempore flipes & fluvius Totum, quod movetur, constituent.

5. Ut dicere solemus piscem, qui (secundum ea quæ dicta sunt) ita se movet, ut pronò amne non deferatur, adversus flumen contendere: ita asserere licet, quicquid impetui corporis, quo ipsum sit undique circumfufum,

4. Notatu dignum corporis moti & corporis quiescentis exemplum.

5. Quid aliovi Mortui obfistere, sit in contrariam partem moveri.

D 4

ita

Intelligenda sunt definitiones Loci. Quam enim sermo est de Motu (sive Quiete) verè & absolute proprio; tum Locus est Pars inscripta & immobilis Spatii, quam corpus occupat: Quam de Motu relatâ communi; cum Locus est Pars Spatii cujusdam sive Dimensionis mobilis, qui Locus ipse scilicet una cum Locato suo verè & propriè movetur: Quam autem de Motu relatâ proprio, (valde enimque improprio;) tum Locus est superficies corporum (vel spatiorum sensibilibus) proximi ambientium.

De Quietis definitione satis convenit: Utrum verò Quies sit mera motus privatio, an quid Positivum, acriter disputatur. Cartesiani, alique contendunt, id quod quiescit, vim habere nonnullam ad perseverandum in sua Quiete; ideoque ad resistendum illis omnibus, quæ illam possint mutare: Motumque æque appellari posse Cessationem Quietis, ac quietem Cessationem Motus. Malebranchius contra, de Inquirenda veritate, lib. 6. cap. 9. alique contendunt, Quietem esse meram Privationem Motus, quorum Argumenta videas à J. Clerico, Phys. lib. 5. cap. 5. breviter exposita. Hac de re unum illud obiter obser-

vabo; nempe Malebranchium, eisque sententiam secutum J. Clericum, sequenti in argumento principium petere. Quiescat, inquit, Globus; desinat Deus velle, ut quiescat; quid futurum? quiescet adhuc. Moveatur; desinat Deus velle ut moveatur; quid futurum? non movebitur amplius; quare? quia Vis, qua Corpus motum perstat quo coepit statum, est voluntas Dei positiva; qua quiescens, tantum privativa: Utique manifesta petitio principii. Reverà, Vis seu conatus, quo corpora tum mota tum quiescentia perstant, quo coeperunt, statum; est mera Inertia materiz: Ideoque si fieri posset, ut Deus nihil veller; corpus, quod jam moveretur, tam moveretur æternum; quam corpus, quod jam quiescit, æternum quiesceret. Hujus autem Inertia materiz Effectus is est, ut corpora omnia pro Densitate sua, hoc est, pro quantitate Materiz suæ, resistant; corpusque omne data velocitate in aliud incidens, sive sit majus illud, sive minus, moveat illud ea proportionem, quæ est Densitatis suæ sive materiz suæ Quantitatis, ad Densitatem sive materiz Quantitatem alterius.

ita obnititur, ut in unam partem non abripiatur, id in contrariam partem moveri.

6. Quid
Motus &
Quies sint
tantum Modi
materia ad-
ventitii.

6. Cum applicatio ad diversas partes nulla concipi queat, nisi sit corpus quod applicetur; atque ita Motus à re mobili necessario pendeat; existimandum est Motum non esse veram & perfectam naturam, sed tantum *Modum* corporis moti: & similiter, Quietem esse *Modum* corporis quiescentis. Ex quo efficitur, ut *Motus* & *Quies* ad corpus *motum* aut *quiescens* nihil amplius addant, quam *Figura* ad Corpus *figuratum*; & cum Corpus vel moveri possit vel non moveri, concludendum est Motum & Quietem materiae esse adventitia.

7. Definire
quantus sit
Motus.

7. Motus, Quantitatis species semper est habitus; Quantum autem sit, partim ex longitudine lineae, quam Corpus motum percurrit, spectandum est: Exempli gratia, ubi corpus certae magnitudinis, ut *unius pedis cubici*, certum spatium, ut *sexaginta pedes*, emensum sit; id certam Motus portionem judicamus; quae utique altero aut tertio tanto major esset, si idem corpus 120 aut 180 pedes percurrisset.

8. Alia ratio
definiendi
quantus sit
Motus.

8. Partim ex Quantitate & Materiae simul motae: Exempli gratia, Motus corporis *duorum pedum cubicorum*, lineam *sexaginta pedes* longam emensi, Motu corporis *unius pedis cubici*, eandem lineam emensi, altero tanto major est; Liquet enim, quantum Motus hoc totum corpus habuerit, tantum in dimidias illius partes esse computandum.

9. Quomodo
duo corpora
inaequalia
Motus aequa-
les habere
possint.

9. Ex quo manifestè sequitur; ut duo corpora inaequalia Motus aequales habere possint, lineas, quas percurrunt, in ratione reciproca molium esse oportere: Exempli gratia, si unum corpus sit triplum alterius; linea, quam illud percurrit, debet esse $\frac{1}{3}$ tantum lineae, quam hoc percurrit.

10. Quomodo
duo corpora
librili ex-
tremis
appensa, a-
quilibria
sint.

10. Si duo corpora, librili aut vectis extremitatibus appensa, sunt in ratione reciproca distantiarum suarum à pun-

2. *Materia simul mota.*] Hoc est, propriae corporis moti materia; Materia enim subtilis, si qua sit, quae occulti corporum terrestrium meatus repleant; motu communi cum illis non transfertur. Si igitur globus ferreus & ligneus inter se aequales aequali celeritate moti fuerint, plus motus erit in globo ferreo, quam in ligneo. Similiter, si duo globi plumbei inter se aequales, alter autem solidus, cavus

& inanis alter, pari celeritate moveantur; globus solidus plus motus habebit, quam cavus; & corpus, in quod impactus fuerit, majori vi feriet. Quantum autem in unoquoque corpore materiae propriae sit, ex pondere ejus existimandum est. Itaque Motus Quantitas non ex celeritate & magnitudine, sed ex celeritate & pondere corporis moti spectanda erit; quod diligenter observatum oportet.

puncto fixo; cum moventur, lineas in ratione reciproca molium describant necesse est. Ex. gr. si Corpus A sit triplum corporis B; & utrumque extremitatibus vectis AB, cujus *πομόχλιον* (seu *punctum fixum*) est C, ita appendatur, ut distantia BC sit tripla distantiae CA; vectis in alteram partem proclinari non potest, quin spatium BE, quod Corpus minus percurreret, triplum futurum sit spatii AD, quod Corpus majus percurreret: Ita eorum Motus inter se prorsus æquabuntur. Quod cum ita sit; cur corpus A cum quatuor, exempli gratia, Motus gradibus deorsum vergens, corpus B cum quatuor Motus gradibus elevaret; potius quam corpus B cum quatuor Motus gradibus itidem deorsum vergens, corpus A cum quatuor Motus gradibus elevaret; nihil videmus. Itaque existimandum est ea 3 æquilibria futura; Quo fundamento *Scientia Machinalis* niti debet.

Tab. I.
Fig. 3.

II. Similiter, quando aliquis gravis Liquor tubo re-curvo & ramis inæqualibus contineatur; si utraque Liquoris columna in æquè tenuia folia cogitatione dividatur, fieri non potest ut unum ex istis foliis in utrovis ramorum descendendo liquorem in altero sursum impellat, quin ascensus & descensus sint in ratione reciproca partium ascendentium & descendentium. Exempli gratia, si in tubo ABCD amplitudo AB latioris rami sit centupla amplitudinis C angustioris rami; eoque partes folii AB sint ad partes folii C, ut 100 ad 1; erit vicissim ascensus aut descensus partium in ramusculo C ad descensum aut ascensum partium in ramo AB, ut 100 ad 1. Quamobrem Motus universalium partium in ramo AB, Motum universalium partium in ramusculo C planè æquabit; Itaque illæ descendendo nec plus nec minus valebunt ad has sursum impellendas, quam hæ ad illas. Ex quo sequitur, si totidem folia in latiore ramo, quot in angustiori fuerint; hoc est, si liquoris in utroque ramo æquè alto sit columna; fore ut iste liquor sese libret; nec unquam, nisi

II. Quomodo Liquores sese librent.

Tab. I.
Fig. 4.

3. *Æquilibria futura.* Hinc præclarum illud Archimedis, *Δὲς αὖτὲν αἰτὶ καὶ γὰρ αὐτῶν*, *Δοτὶς* *viribus* datum pondus movere; ancta enim distantia CB, augetur vis corporis B infinite. Quod quidem quomodo Vectes, Rotas, Trochleas, Cochleas, &c. multiplicando fiat, vide *Wilk. Magic. Mathemat.* aliosque. Quarum porro singularum Potesta-

tem *Mechanicarum* Vis, qualis sit, & unde oriatur, fusè explicatum vide infra in *Annot. ad Cap. xiv. Artic. 9.*

4. *Fore ut iste Liquor sese libret.* Hinc sequitur, *Omnes Liquores pro altitudine sua perpendiculari corpora subjecta premere, non pro latitudine.* Quod quidem *Paradoxon* etiam hoc modo demonstrari potest.

Tab. XVII.
Fig. 1.

si aliqua causa externa intercefferit, æquilibrium amittat.

12. Quod
Deus sit pri-
mus Motor.

12. Cum, cognita alicujus rei essentia, ex solæ proprietates, quæ ad illius essentiam pertinent, inde deduci queant; si de eo, quemadmodum corpora primum mota fuerint, ratione certus fieri postules, operam frustra conteras: Motus enim non est proprietas ad materiæ essentiam pertinens. Huic igitur Quæstioni non immorabimur; sed ut Creatorem, ita & primum Motorem materiæ agnoscemus Deum.

13. Quod
sufficere de-
beat, si id
semel positum
est, Deum
Motum cre-
asse.

13. Verum quia Philosophi non est ad miracula & summam Dei potentiam singulis momentis confugere, id tantum ponemus, Deum mundi jam fabricati partibus certam Motus portionem impressisse; postea autem consuetâ suâ Providentiâ illud solum præstare, ut res in pristinam

test. Sit vas ABCDEF aqua plenum: Et quoniam columna BF gravior est quam columna HG; manifestum est, si vas apertum esset ad H, columnam GH usque ad ascensuram, quoad in æquilibrio esset cum columna BF. Cum igitur vasis operculum oclusum ad H, impediat ne columna GH ascendat, liquet aquam ad H ea vi operculum vasis sursum premere, quæ sit æqualis pondus BL; & quoniam omnis pressus reciprocus est, liquet aquam itidem ad G eadem vi fundum vasis deorsum premere: ad quam porro vim cum ipsius columnæ GH pondus accedat, efficitur ut vis aquæ ad premendum in G talis sit, qualis si columna GH altitudinem columnæ FB æquasset; hoc est, repleta esset ad M. Quod idem cum de reliquis omnibus columnis similiter demonstrari queat, liquet fundum ED perinde premi, ac si vas undique æque crassum; usque ad NO aqua repleta esset. Q. E. D.

Verumtamen hæc demonstratio in vera esse existimanda est, si liquor vase contentus ejusmodi sit, qui comprimi nequeat; ut aqua quidem comprimi non potest. Quod igitur de omnibus liquoribus dixerim, de hujusmodi quidem liquoribus intelligendum est, ut pro

altitudinis solummodo corpora subiecta premere, non pro latitudine, dicantur.

Coroll. 1. Si tubus AB iusto operculo ocludatur, & tubulus CD aqua usque ad D repleatur, aqua isto tubulo conclusa subiectam in majore tubo aquam premet; eaque compressio per totam aquam diffusa, in vasis oclusi latera & operculum impetum faciet; & si in operculo foramen fuerit quæ aqua exitus pateat, aqua illa tanta vi erumpet, quanta si tubuli CD amplitudo tubum AB æquasset.

Coroll. 2. Si tubis AB & CD duos Embolos cylindraceos aptaveris; pondera Embolis imposita in æquilibrio erunt, si fuerint in ratione amplitudinis tuborum. Exempli gratia: Si tubi AB amplitudo quadrupla fuerit amplitudinis tubuli CD, pondus librarium parvo Embolo impositum, ponderis quadribus magno Embolo impositi vim æquabit. Quæ Experimenta infinite variari possunt.

Coroll. 3. Hinc facile explicatur Paradoxon illud, quod Clariss. D. Henr. Merum aliosque viros doctissimos pessimè torfit; qui scilicet fiat, ut tabula lignea rotunda aquæ immersa continuò emergat, quamvis

stinum *Nihilum* nè intereant, atque ita ut eadem *Motus* portio in *Materia* perpetuò conservetur. Restat igitur, ut in reliqua *Motus* adjuncta, quæ ejus *Causæ* secundæ seu naturales sint, inquiramus.

CAP.

vis multò majus sit pondus aquæ, quæ ei incumbat, quam quæ subjaceat; nec tamen omnino in rebus natura sit *Levitas*, quæ eam attollat. Sit enim Tab. XVII. ABCD vas aquâ Fig 2. plenum, & E tabula

lignea rotunda, aquæ immersa. Jam quoniam, ex iis quæ antè dicta sunt, aquæ columellæ Hb, Hb, totum suum pondus columellæ d d communicant; & si columna d d descenderet, illæ Hb, Hb, tanto majori celeritate ascenderent oporteret, quanto sunt minus crassæ quàm hæc; liquet hanc cum illis in æquilibrio esse debere, (sicuti in Siphone isto Tab. I. Fig. 4.) si scilicet columna d d tota esset aqua. Jam verò quoniam pars hujus columnæ, non aqua est, sed lignum F, quod specificè minus grave est quàm aqua; ideo æquilibrium istud mutatur: & columna G G d d, minus habens virium (ex magnitudine & velocitate compositionis) quàm illæ Hb, Hb; ascendere usque eò cogitur, donec lignum F tantâ sui parte extra superficiem aquæ emineat, quantâ æque gravem aquæ molem exuperet magnitudine. Quod si orbis ligneus F ita ad vasis amplitudinem aptus esset, ut nulla aqua inter ipsum & vasis latera intercedere posset, quæ pondus suum ad aquam inferiorem communicanda; lignum ipsum impelleret; aut si lignum ita fundum vasis immediatè conringeret, ut nulla aqua inter lignum & fundum vasis se intermittere posset; tum quidem lignum nullo modo ascenderet. Quod quidem in argenteo vivo, quod lignum non madefacit, ideoque patitur ut id fundum vasis immediatè contingat, sæpè expertus sum.

3. Eadem *Motus* portio.] Continua

alio Principio [præter inertiam *Materiæ*] opus est, ad *Motum* corporum conservandum. Nam ex variis binorum *Motuum* compositionibus, manifestum est non semper eandem esse in Mundo *Quantitatem* *Motus*. Etenim si duo globi, virgula tenui conjuncti, *Motu* uniformi circa commune fœdus *Gravitatis* Centrum revolvant, interea dum Centrum illud *Motu* uniformi feratur in linea recta, ductæ in Plano *Motus* ipsorum circularis; utique Summa *Motuum* binorum illorum globorum, quoties illi erunt in linea recta à communi suo *Gravitatis* Centro descripta, major erit quàm Summa *Motuum* ipsorum tunc, cum erunt illi in linea quæ sit ad lineam illam perpendicularis. Quæ quidem exemplo apparet, *Motum* & nasci posse & perire. Verum, per tenacitatem corporum fluidorum, partiumque suarum Attritum, visque elastica in corporibus solidis imbecillitatem; multo magis in eam semper partem vergit natura rerum, ut pereat *Motus*, quam ut nascatur: Et quidem is perpetuo immutatur. Nam corpora quæ vel tam perfecta dura sint, vel tam plane mollia, ut vim elasticam nullam habeant; non utique à se invicem repercussentur. Impenetrabilitas illud duntaxat efficit, ut eorum *Motus* sistatur. Si duo istiusmodi corpora inter se æqualia, motibus aequalibus & adversis recta in spacio vacuo concurrant; utique per leges motus, ex ipso in loco ubi concurrunt, sistantur; *Motus*que summi omnem amittant; & quiescent usque, nisi Vi elastica prædita sint, *Motum*que novum inde accipiant. Si vis elastica tantum habeant, quantum ad id fatiosum ut repercussantur cum $\frac{1}{2}$ vel $\frac{1}{4}$ vel $\frac{3}{4}$ vis illius, quæ concurrant; amittent utique $\frac{1}{2}$ vel $\frac{1}{4}$ vel $\frac{3}{4}$ *Motus* sui, comparatè. Atque hoc quidem experiundo comprobari poterit, si duo Pendula aequalia ex aequalibus ab-

CAP. XI.

De Continuatione & Cessatione Motus.

1. Quod
nec corpus
quiescens à
se unquam
moveri pos-
sit, nec cor-
pus motum
quiescere.

Quæstio illa, quæ fiat, ut corpus, quod movetur, mo-
veri pergat; ut est una ex nobilissimis earum, quæ
ad Motum pertinent; ita Philosophorum ingenia pluri-
mum torfit. Verum ex principiis nostris ejus rei causam
afferre, non est difficile: Nam, ut supra observavimus,
nulla res ad sui extinctionem unquam tendit; & Naturæ
lex est, *Omnia eo, quo cœperunt, statu perstare debere*, nisi
aliqua externa causa intercesserit. Sic quod jam existit,
quantum in se est, semper existet: E contrario, quod non
existit, in id propendet, si hoc fas est dictu, ut nunquam
existat; Neque enim unquam à se existet, si ab aliquâ ex-
ternâ causâ non fuerit procreatum. Porro, quod jam
quadratum est, quantum in se est, semper erit quadra-
tum: Et sicut id, quod quiescit, si ab externâ causâ non
moveatur, à se nunquam moveri poterit; ita quod semel
movetur, non potest non usque eò moveri, dum ita
aliquid inciderit, quod ejus motum vel imminuat, vel
planè cohibeat. Quæ quidem vera causa est, cur lapis
manu projectus moveri pergat.

2. Quod
corpora, quæ
moven-
tur,
Quietem non
affectent.

2. Parum igitur trito illi Aristotelis pronuntiato dabi-
mus; *Quicquid movetur, Quietem affectare*: Neque enim
ullo nititur fundamento. Si enim ista opinio confirmari
videtur eo, quod lapides & alia corpora hîc in Terris pro-
jecta parum diu moveantur; at eam convellunt planè
cœlo-

tudinibus ita sint demissa, ut in se in-
vicem recta incurrant. Si enim Pen-
dula illa sint ex Plumbo, vel Argilla
mollis; jam Motum suum omnem, vel
fere omnem, amittent: Sin ex materia
aliqua elastica sint; jam Motus tantum
duntaxat retinebunt, quantum à vi il-
la elastica denuo acceperint. Newton.
Optic. pag. 341.

Si hic quæzratur quæ fiat, ut Mo-
tus qui tam perpetuo perit, per-
petuo itidem renascatur: Respon-
detur, renasci cum perpetuo ex
actuosis quibusdam Principiis; qua-
lia sunt Gravitatis Causa, qua Pla-
neta & Cometa Motus suos in perpe-
tuis Orbibus conservant, Corporaque

omnia Motum magnum sibi acquirant
cadendo; & Fermentationis Causa,
qua cor & sanguis Animalium, mo-
tu & calore perpetuo conservantur, par-
tes interiores Terra perpetuo calefiunt,
corpora permulta ardent & lucent, &
Sol ipse perpetuum vehementer candet
& lucet, & luce sua omnia calefacit ac
fovet; [& Elasticitatis Causa, qua
Corpora se in figuras proprias resti-
tuunt: De quibus omnibus causis,
suo in loco agitur.] Nam admodum
paucum Motus in mundo invenimus,
præterquam quod vel ex his Princi-
piis actuosis, vel ex imperio Volunta-
tis, manifesto oritur. Id. ibid.

coelorum *phenomena*, de quorum Motu post multa annorum millia nihil quicquam videtur diminutum.

3. Adde quod ista opinio nè terrestrium quidem corporum motibus tantoperè confirmetur. Corpora enim, quæ mota fuerant, non moveri amplius, & tandem planè quiescere, satis quidem liquet; at non ex sese tamen affectare quietem. Profectò nemo unquam id in animum suum induxit, globum ferreum è tormento majore emissum, perfractò trium aut quatuor pedum in crassitudinem muro, Quietem demùm affectasse: E contrario, cùm globum pro eo ut corpora ad ejus impetum sustinendum parata sunt, altius aut minùs altè penetrare videamus; utique ejus quietis causâ corporum contrà obnitentium conatui rectius attribuitur.

3. *Quod Aristotelis opinio in experientia non nitatur.*

4. Et sanè solus in ea opinione fuisset Aristoteles, nec in illam quisquam sententiam ivisset, Corpora, quæ moventur, Quietem affectare; si observatum fuisset, Aerem, etsi non tam, quanto Murum aut Terram, at aliquo tamen conatu Motui resistere; Ut cùm flabellum in aere velocius movemus. Tum enim existimatum fuisset, lapidem projectum aut globum ferreum è tormento bellico emissum, idcirco in aere tandem aliquando quiescere, quòd Aer Motui illius resistat, & globus tantum de Motu suo amittat, quantum cum aere communicet.

4. *Quod aer motui resistat, & quod corporum resistentiæ conatus aliorum Motuum impeditur.*

5. Ut autem inveniamus, quantum de Motu suo corpus motum remittere debeat, ubi in alia corpora incidit: recordandum est, Deum, (ut suprâ posuimus) certam Motus Quantitatem procreasse; & jam in materiâ tantum Motus communi suâ Providentiâ conservare, quantum in eâ initio impressit. Ex quo sequitur, si Corpus motum in Corpus quiescens directò inciderit, illudque impulerit; id tantum de Motu suo remittere debere, quantum cum hoc communicaverit; ut deinde pari celeritate juxtâ, ac si in unam massam coaluissent, ferantur. Quocirca si corpus motum sit triplum quiescentis, in quod incurrerit; id quartam motus sui partem amittet: & cùm, dato tempore, lineam, exempli gratiâ, quatuor & viginti pedes longam percurrere debuisset; jam decem & octo omninò percurreret; hoc est, quartam celeritatis suæ partem amittet.

5. *Quod corpus, quod movetur, tantum de Motu suo amittat, quantum cum aliis corporibus communicet.*

6. Quod

1. *Deum certam Motus Quantitatem, &c.] Vide quæ supra ad Cap. x. Artic. 13. Verum quamvis Motus omnino pereat; & corpora dura vis elasticæ expertia, in se invicem rectâ incurrentia, non reflectantur,*

sed Motum suum amittant; tamen in reliquis casibus corpora plane & perfecte dura, Motum suum invicem secundum eas leges, quas expositurus est Author, communicabunt.

6. Quod corpus, quod movetur, minus de Motu suo remittere debeat, cum in corpus jam motum incidat, quam cum in quiescens.

6. Quod si Corpus motum, in aliud corpus, quod jam movetur, inciderit; illud hujus quidem celeritatem auget: minus autem de Motu suo remittet, quam si hoc omnino quievisset; quoniam id tantum requiritur, ut aliqui Motus gradus ad eos, quos hoc jam habet, adjiciantur, quod utrumque pari celeritate moveatur. Exemplo res clara fiet. Habeat aliquod corpus duodecim Motus gradus, & in aliud dimidio minus ac quiescens incurrat: Ex iis, quæ dicta sunt, sequitur, ut illud quatuor Motus sui gradus in hoc transferre debeat, & sibi octo omnino retinere: Sin cum duodecim Motus gradibus in aliud jam tribus gradibus citum inciderit, illud duos omnino gradus in hoc conferat oportebit; Cum enim illud duplum sit hujus, hoc eo pacto satis Motus habebit, ut utrumque pari celeritate progrediatur. Itaque illud, cum octo omnino gradus sibi antè retineret, retinebit jam decem. 2

7. Si

2.] Si corpus motum, quiescens triplum fuerit, & cum triginta duobus Motus gradibus in id incurrit; illud octo Motus sui gradus in hoc transferre debet, & sibi viginti quatuor retinere: Sin hoc quatuor gradus jam habuerit, illud quinque omnino in hoc transferet, & sibi viginti septem retinebit. Simili ratiocinatione alias Motus communicandi leges in corporibus perfecte planèque duris facile invenias. Verùm cum durissima quæque corpora Vim elasticam quoque habeant, & Elasticorum alia & difficilior sit ratio; præcipuas eorum Motus communicandi Leges, vide à Viris doctissimis Christoph. Wren, Jo. Wallis, Christiano Hugenio, in Actis Philosoph. Londinens. Numb. 43. & 46. expositas; item ab eodem Hugenio plenius in operibus suis Posthumis; & à Mariotto libro integro ea de materia conscripto; necnon à Joanne Keill fusè in Lectionibus suis Physicis. Paucis autem rem totam expedire poterit sequens

P R O B L E M A.

Datis duorum corporum Sphericorum, perfectè Elasticorum, & quorum centra in eadem rectâ lineâ feruntur, Ponderibus & Velocitatibus quibuscum

sibi mutuò occurrunt; Eorundem Velocitates post occursum investigare.

In sequenti Computo, corporum Elasticorum post occursum Motus ex duabus causis oriri ponitur.

I. Ex Impulsu simplici. Cujus vi solâ, si Vis Elastica in iis nulla esset, utrumque corpus aut plane quiesceret post occursum, scilicet si cum æqualibus utrinque motibus sibi mutuò obviam irent; Aut Utrumque simul, ita ac si in unam massam coaluissent, cum eadem deinceps Celeritate moveretur; Summâ motuum, (si versùs eandem partem,) aut differentiâ motuum, (si versùs contrarias partes ante occursum lata essent) eadem manente post occursum, quæ fuerat ante. (Vide Newt. Princ. Leg. 3. Pag. 13.)

II. Ex Vi Elasticâ. Quæ in corporibus perfectè Elasticis, æqualis est vi quæcum comprimantur: hoc est, collisis inter se duobus ejusmodi corporibus, tantundem valet atque motus quem eorum alterum acquirit aut amittat solo impulsu simplici. Hæc vis in partes contrarias sese exserit; adeoque Motus, qui eidem æquipolleat, subducendus est motui qui in corpore impellente, & addendus Motui qui in corpore impulsio vi solius impulsus simplicis insit,

7. Si corpus ab alio motum, fortè de via postmodò declinarer, ita ut liberum deinceps isti corpori, à quo movebatur, à quo motum suum amittat,

insit, ad inveniendas eorum celeritates post reflexionem,

Misce positis; sint A & B corpora duo perfectè Elastica; quorum A vel assequatur ipsum B, vel eidem obviam eat. Sint eorundem Celeritates singulae, a & b. Est ergo Motus ipsius A, Aa; ipsius B, Bb; & quantitas motus in utroque simul, prout versus eandem vel contrarias partes ferantur, Aa ± Bb: Quae (per pos. 1.) eadem erit post impulsum, quae fuerit ante. Erit autem (si nulla vis Elastica ratio habeatur) communis ipsorum Velocitas post occursum

$$\frac{Aa \pm Bb}{A + B}; \text{ a-}$$

$$\text{deoque motus ipsius A, } \frac{A^2 a \pm ABb}{A + B};$$

$$\text{ipsius B, } \frac{ABa \pm B^2 b}{A + B}. \text{ Jam si mo-}$$

$$\text{tui A a, quem initio habuit ipsam A, subtrahatur motus } \frac{A^2 a \pm ABb}{A + B},$$

$$\text{qui eidem reliquus sit post impuls-} \frac{ABa \pm ABb}{A + B}$$

$$\text{sum, relinquetur motus } \frac{A^2 a \pm ABb}{A + B},$$

$$\text{quem corpus A solo impulsu sim-} \frac{ABa \pm B^2 b}{A + B},$$

$$\text{plici amisit. Qui porro motus, si subtrahatur motui } \frac{A^2 a \pm ABb}{A + B},$$

$$\text{qui insit in A; & addatur motui } \frac{ABa \pm B^2 b}{A + B},$$

$$\text{qui insit in B post oc-} \frac{A^2 a \pm 2ABb - ABa}{A + B},$$

$$\text{cursum propter priorem solam (ex}$$

$$\text{supra expositis) causam erit (per po-}$$

$$\text{sit. 2.) residuum } \frac{A^2 a \pm 2ABb - ABa}{A + B},$$

$$\text{motus ipsius A; & summa}$$

$$\frac{A^2 a \pm 2ABb - ABa}{A + B},$$

$$\text{motus ipsi-}$$

$$\text{us B, propter utramque simul cau-}$$

$$\text{sam, post reflexionem. Et, divisio}$$

$$\text{hiscè motibus sigillatim per sua cor-}$$

$$\text{pora, habebitur } \frac{Aa \pm 2Bb - Ba}{A + B} \text{ Ve-}$$

$$\text{locitas ipsius A, & } \frac{2Aa \pm Bb - Ab}{A + B}$$

$$\text{Velocitas ipsius B, post reflexio-}$$

nem. Q. E. J. (Vide *Newt. Algeb. Pag. 91. Probl. 12.*)
N. B. Corpori impellenti A potest accidere, ut, si ve assequatur ipsum B, si ve eidem obviam eat, omnem suum motum prorsus amittat, vel etiam ut repellatur versus partem contrariam atque ante occursum. Quapropter in hoc casu,

$$\text{quantitas } \frac{Aa + 2Bb - Ba}{A + B} \text{ veloci-}$$

tatem ejus post reflexionem exprimens, aut nulla erit, (terminis positivis & negativis se mutuo destruentibus,) aut Negativa. Similiter Corpori B ipsi A obviam eunti potest accidere, ut post occursum aut quiescat, aut pergat ferri viâ eâ contrariâ quâ A ferebatur ante occursum: & tum quantitas velocitatem ejus exprimens aut nulla erit, aut (ut initio) Negativa. Si autem ad eam partem repellatur, quò A initio ferebatur; jam quantitas Velocitatem ejus exprimens, erit positiva. Nam cum Velocitas versus eam partem quò A initio ferebatur, signo + exprimeretur; patet velocitatem versus partem contrariam, signo contrario — per totum computum exprimi debere.

Ex supra inventis quantitativis generalibus, Velocitates corporum A & B exprimentibus; Leges motus, quas servant corpora quaecunque perfectè Elastica post reflexionem, in casu quocunque dato, facile deduci queant.

Ex. Gr.

(1) Si Velocitates duorum corporum sibi mutuo obviam euntium, sint inter se reciproce ut ipsorum

vebatur, transitum daret; tamen illud eâ solum celeritate quâ postquam alterum moverat, non quâ antè ferebatur, moveri pergeret. Etenim unaquæque res, non eo, quo quondam, sed quo hoc ipso temporis articulo sita est, statu debet perstare. Itaque corpus, quod alterius occursum aliquid Motûs sui jam amisit, potest secundi, tertii, multorum occursum, plus amittere; Ex quo fit, ut tandem,

rum Pondera; erit in isto casu $Aa = Bb$; adeoque quantitas velocitatem ipsius A exprimens, $= \frac{Aa - Ba}{A + B} = -a$; ipsius B, $= \frac{Ab + Bb}{A + B} = b$. Hoc est, re-

cedet utrumque corpus post impulsu eâ cum Velocitate, quâ cum sibi mutuò occurrerint.

(2.) Si A, in ipsum B quiescens incidat; erit Velocitas ipsius A, (quantitate scilicet b, adeoque ipsius multiplicibus B b & c, evanescentibus.) $= \frac{Aa - Ba}{A + B}$; ipsius B,

$= \frac{2Aa}{A + B}$. Hoc est: ut summa

corporum, ad eorundem differentiam; ita Velocitas corporis A ante reflexionem, ad ejusdem Velocitatem post reflexionem. Et ut summa corporum, ad duplum corporis impellentis; ita velocitas ipsius A ante reflexionem, ad velocitatem ipsius B post reflexionem.

(3.) Si A sit æquale ipsi B, & eadem quiescenti occurrat; erit Velocitas ipsius A, $= 0$. Velocitas autem ipsius B, erit $= a$. Quæ indicio sunt Corpus A post occursum quieturum esse; Corpus autem B eâdem celeritate post impulsu motum iri, quâ A movebatur ante impulsu.

(4.) Si A & B æqualia, inæqualibus Velocitatibus sibi mutuò obviam eant; erit velocitas ipsius A post occursum, $= -b$; velocitas ipsius B, $= a$. Hoc est; Recedet utrumque post occursum, permutatis invicem velocitatibus.

(5.) Si æqualia sint A & B; & A, ipsum B assequatur; erit Velocitas ipsius A, $= b$; Velocitas ipsius B, $= a$. Hoc est; Permutatis invicem velocitatibus, utrumque eodem, quo prius, moveri perget.

L E M M A.

Sint tres quantitates inæquales, A, B, C; quarum A minor sit quam B, & B minor quam C. Dico (1.)

Minorem esse $B + \frac{AC}{B}$, quam

$A + C$. (2.) $B + \frac{AC}{B}$ rum minimam esse, cum B media est proportionalis inter A & C.

D E M O N S T.

Pars prima patet ex *prop. 25. lib. 5. Euclidis*. Pars 2da hoc modo demonstrari potest. Sit M media proportionalis inter A & C: Est ergo $M^2 = AC$. Jam si M & B sint æ-

quales, est $B + \frac{AC}{B} = 2M$ seu $2B$.

At si sit aliqua ipsarum M & B differentia, sit ista differentia

D ; & erit $M \pm D + \frac{M^2}{M \pm D}$

$= B + \frac{AC}{B}$. Sed $M \pm D + \frac{M^2}{M \pm D}$

major est quam $2M$; uti patebit ducendo utramque in $M \pm D$, & facta inter se conferendo. Ergo &c. Q. E. D.

(6.) Sint tria corpora Elastica, A, B, C, qualia in Lemmate dictum est; quorum A impellat quiescens B, &

tandem, quomodo plerumque quidem evenit, planè quiescat.

8. Ex iis quæ dicta sunt, sequitur primò, si duo corpora similia & inæqualia in lineâ rectâ pari celeritate moveantur,

8. Quod majora corpora diutius moveantur, quam minora.

B, & deinceps B impellat C eisdem quiescentis; Dico, majorem inde Velocitatem corpori C acquiri, quam si idem solo corpore A, non interposito B, fuisset impulsus; Item, tum acquiri maximam, cum B medium est proportionale inter A & C. (Quod idem quoque ostendit, si Motus incipiat à Corpore C.)

Nam, per Legem adæm supra expositam, Velocitas ipsius C, si solo A impellatur, non interposito corpore

$$B; \text{erit } \frac{2 A a}{A + C}, \text{ sive } \frac{4 A a}{2 A + 2 C}.$$

Et, per eandem Legem Velocitas ipsius C, à corpore B impulsæ eodem motu quem ipsi corpus A im-

$$\text{partiværit, erit } \frac{4 A a}{A + C + B + A C},$$

Quæ duæ fractiones cum eundem numeratorem (4 A a) habeant, sunt inter se ut ipsarum denominatores inverse. Quamobrem Velocitas ipsius C in primo casu, est ad eandem Velocitatem in secundo, ut

$$A + C + B + \frac{A C}{B}, \text{ ad } 2 A + 2 C.$$

Sed (per Lemma) $B + \frac{A C}{B}$ minor est

quam $A + C$; & minuatam, cum A, B, & C, sint continue proportionales. Ergo $A + C + B + \frac{A C}{B}$

minor est quam $2 A + 2 C$. Hoc est; Velocitas ipsius C in primo casu minor est ejusdem Velocitate in secundo; & hæc inæqualitas

tum maxima est, cum A, B, & C, sint continue proportionales. Quod si motus incipiat à corpore C; jam designante ejus celeritatem, & substitutâ loco ipsius A, demonstratio eadem erit. Q. E. D.

(r) Quòd plura interponantur corpora intermedia magnitudinis inter duo corpora quæcunque, eò major Velocitas ultimo conciliabitur; Maxima autem, si corpora sint in ratione continuâ. Hoc facile sequitur ex articulo præcedente.

(s) Corpora perfectè Elastica recedunt à se invicem post reflexionem eadem cum velocitate relativa, quâcum accedebant ad se invicem ante reflexionem. Hoc est; si capiantur æqualia quæcunque tempora ante & post occursum, idem erit in horum temporum fine intervallum corporum. Corporum enim intervallum dato quovis tempore ante occursum, designari potest per $a \mp b$; iisdem scilicet quantitatibus, quibus designetur velocitatum differentia, si corpora versus eandem partem; aut velocitatum summa, si versus oppositas partes ferantur. Item spatia, quæ dato eodem tempore post reflexionem seorsum conficiant, iisdem quantitatibus exprimi possunt, quibus eorum celeritates exprimantur. Quamobrem si quantitati $2 A a \pm B b \pm A b$, quæ spatium

exprimat a corpore B post occursum confectum versus eandem partem ad quam A ferebatur ante occursum, subducatur $A a \pm 2 B b - B a$, quæ spatium

eodem tempore versus eandem partem a corpore A confectum exprimat; Residuum

$$= a \mp b, \text{ dabit intervallum duorum corporum in fine dati temporis post reflexionem.}$$

Et simili ratione aliæ Leges investigari poterunt,

veantur, * *Majus corpus diutius moveri debere, quam Minus.* Cum enim istorum corporum Motus sint inter se ut ipsorum Moles; motus ille, pro utriusque superficiei magnitudine, in corpora circumjecta, quæ eorum superficies contingunt, translatus amittitur: Atqui *Majus* corpus, quamvis plus habeat superficiei quàm *Minus*, tamen minus pro ratione molis suæ habet; Igitur *Majus* corpus minorem Motûs sui portionem singulis momentis amittere debet, quàm id quod est *Minus*.

9. Exem-
plum.
Tab. I.
Fig. 5.

9. Exemplo res clara fiet. Habeat igitur Cubus A pedes binos quoquo versus, Cubus B pedem unum; Hoc posito, eorum superficies erunt inter se ut 4 ad 1, Moles autem ut 8 ad 1: Ergò si ista corpora pari celeritate moveantur, Cubus A octies tantum Motûs habebit, quàm quantum Cubus B; Ità, quò utrumque eodem tempore quiescat, Cubus A octies tantum Motûs singulis momentis amittat oportebit, quàm quantum Cubus B: Atqui id fieri non potest; quia cum eorum superficies sint inter se ut 4 ad 1, corpora etiam, in quæ illi incurrent, inter se futura sunt tantum ut 4 ad 1: Itaque cum Cubus B prorsus quieverit, Cubus A etiamnum haud segniter movebitur. Quod Experimentiâ confirmatur: Si enim glans ad oris ænei tormenti amplitudinem accommodata, & globulus plumbeus eodem tempore emittantur; glans illa multò longiùs feretur quàm globulus.

10. Quòd
Corpus diu-
tius moveri
possit, cum
uno modo
impellatur,
quàm cum
alio.

10. Ex iis quæ dicta sunt, sequitur secundò, *corpus longum, ut sagittam, cum cuspidatim emittatur, diutius moveri debere, quàm si ferretur transversum:* Ut enim minùs multis corporibus tum occurrit, cum quibus Motum suum singulis momentis communicet; ità majorem illius portionem sibi retinet.

11. Quòd
corpus quod
ferè intra
se movetur,
diutissime
moveri de-
beat.

11. Tertio, *si corpus intra se ferè moveatur, ità ut quàm minimum Motûs sui in corpora ambientia transferat; diutissime moveri debebit:* Sic globum æneum, æquum & politum, diametro semipedali, duobus cardinibus turbinatis innixum, levi impulsu tres aut quatuor horas se circumvolvere videmus.

12. Quomò-
dò aliquod
corpus plane
quiescere vi-
deatur.

12. Cum autem nullum corpus Motum suum in aliud ità transferre possit, ut non aliquam portionem, quantulacunque ea erit, sibi retineat; consequens esse videtur, quod

* *Majus corpus diutius moveri debere, quam minus.* Observandum est, hoc de corporibus *similibus*, id est, *homogeneis*, dici: Alioquin enim intelligendum erit non corpus *Majus*, sed corpus *Gravius*. Sunt enim

motus corporum, quæ quidem pari celeritate ferantur; non ut ipsorum corporum *Moles*, sed ut *Pondera* inter se. Vide *Annot. ad cap. 10. artic. 8.*

quod semel motum fuerit, & nunquam quiescere debere: Quod experientiae videtur repugnare. Verum existimandum est duo corpora, quorum utrumque motu quam minimo cietur, ita inter se connexa & apta esse, ut *quodam modo* inter se quiescant; nec quicquam amplius evincit experientia.

13. Cum mundus sit plenus, sine dubio necesse est ut corpus, quod recta promovetur, aliud impellat, idque itidem aliud, &c. At non infinite tamen. Nonnulla enim eorum, quae eo modo impelluntur, de via declinare coacta, locum illius, quod primum movebatur, occupatum eunt; quia nullum aliud locum, quod se recipiant, habent. Itaque quodcumque aliquod corpus movetur, & certa materiae portio in annulum, vel orbem, vel aliam aliquam istiusmodi curvaturam flexa moveatur necesse est.

13. Quod corpus recta progrediens efficit ut alia in annulum flexa locum ejus occupatum eant.

14. Jam olim nota fuit haec veritas. Attamen Philosophi, vel quod animum ad eam parum adverterint, vel quod consecutiones ejus minus perpenderit, crediderunt omnium naturae motuum causam impulsioni soli attribui non posse: quamvis ea sola ratio sit, qua Corpus a corpore moveri posse, clare & distincte concipiamus; illaque impellendi Vis, cum impenetrabili materiae natura, quae inter omnes convenit, manifestò conjuncta sit. Hinc in Philosophiam *Vim Attrahentem, Sympathiam & Antipathiam, Metum Inanis*, &c. introducere coacti sunt; res satis quidem speciosas, reverà autem inania tantum commenta, (in id inventa, ut quae ipsi minimè intelligerent, explicare viderentur;) & è Physicà melioris notae prorsus eliminanda.

14. Quod iste Motus in formam annuli, multorum admirandorum motuum sit causa.

15. Quod enim ad *Vim attrahentem, Sympathiam & Antipathiam* attinet, rejecit nos ab illarum usu obscuritas. Et sanè satis liquet eas obscuras esse. Nam, exempli

15. Obscuritas Vocum Vis Attrahentis, Sympathia & Antipathia.

E 2

4. *Nunquam quiescere debere.*] Falsum hoc; quippe falso nitens fundamento, *Motum* utique non perire. Vide Annot. supra ad Artic. 13. Cap. X.

5. *Certa materia portio in annulum, &c.*] Hoc quidem plerumque verum est, non quia mundus sit plenus, sed quia Aeris aliorumque Fluidorum, in quibus Corpora moveantur, ea sit conditio, ut quo è loco aliquod corpus transferatur, in eum huc propter fluidam suam naturam continuo ruant.

6. *Vim attrahentem.*] Cum nihil

Agat in distans, hoc est, nihil ibi vim ullam in Agendo exercere possit, ubi non existit; liquet corpora, (si propriè loqui velimus) nullo modo se invicem movere posse, nisi contactu & impulsu. Ideoque tum *Attractio*, tum *Sympathia*, tum *occulta omnes Qualitates*, quae ex *Specificis* rerum *Formis* oriri fingantur, merito rejiciendae sunt. Veruntamen quoniam, cum alia innumera *Phaenomena Naturae*, tum imprimis *Gravitatio* illa *Materiae universalis*, de qua infra uberius agetur, nullo modo ex corporum mutuo impulsu oriri

pli gr. si magnetem intuearis; constabit inter omnes, qui
Vim illi inesse Attrahentem, vel magnam illi cum ferro
Sympa-

oriri potest; (quippe omnis Impul-
 sus fit pro ratione superficierum;
 Gravitas autem semper respondet
 Materiz Quantitati solidæ, ideo-
 que necessario attribuenda est Cau-
 sa alicui, quæ intimam ipsam Ma-
 teriz solidæ Substantiam penetret;) omnino admittenda erit talis At-
 tractio, quæ non sit utique Actio
 Materiz in distans, sed Actio Cau-
 sæ cujusdam immaterialis, materi-
 am perpetuo certis legibus moven-
 tis & regentis.

Annon exigua corporum particula
 certas habent virtutes, potentias, sive
 vires; quibus, per interjectum aliquod
 intervallum, agant mutuo in se ipsa,
 ad producenda pleraque Phenomena
 Naturæ? Satis enim notum est, corpo-
 ra in se invicem Agere per Attractio-
 nes Gravitatis, virtutisque magne-
 ticæ & electricæ. Atque hæc quidem
 exempla, Natura ordinem & ratio-
 nem, quæ sit, ostendunt; ut adeo ve-
 rissimum sit, alias etiam adhuc ef-
 se posse Vires Attrahentes. Etenim
 Natura valde consimilis & consentanea
 est sibi. Quæ causa efficiente hæc At-
 tractiones peragantur, in id vero hic
 non inquiri. Quam ego Attractionem
 appello, fieri sane potest ut ea effici-
 tur Impulsu [non utique corporeo,]
 vel alio aliquo modo nobis ignoto. Hanc
 vocem Attractionis ita hic accipi ve-
 lim, ut in universum solummodo vim
 aliquam significare intelligatur, quæ
 Corpora ad se mutuo tendant; cuicun-
 que denum Causæ attribuenda sit illa
 vis. Nam ex phenomenis Natura il-
 lud nos primum edocet oportet, quam
 corpora se invicem Attrahant, & qua-
 nam sint Leges & Proprietates istius
 Attractionis; quam in id inquirere
 par sit, quam efficiente causa pera-
 gatur Attractio. Attractiones Gra-
 vitatis, virtutisque magnetica & elec-
 trica, ad satis magna se extendunt illæ
 quidem intervalla; adeoque etiam sub
 vulgi sensum notitiamque ceciderunt:
 At vero fieri potest, ut sint præterea al-
 iæ quoque aliquæ, quæ tam angustis

finibus continentur, ut usque adhuc
 omnem observationem superint. Nam
 &c. Newton Optic, pag. 322.

Videntur mihi [particulæ Materiz]
 Motum perpetuo accipere à certis Prin-
 cipiis ætiosis: qualia nimirum sunt
 [Attractio illa quæ est] Gravitas, &
 Causa Fermentationis, & Cohærentiæ
 corporum. Atque hæc quidem principia
 considero, non ut occultas Qualitates,
 quæ ex Specificis rerum Formis oriri
 singantur; sed ut universales Naturæ
 Leges, quibus res ipsa sunt formata.
 Nam principia quidem talia revera exi-
 stere, ostendunt phænomena Naturæ &
 licet ipsorum Causa quæ sint, nondum
 fuerit explicata. Affirmare singula
 rerum species, specificis præditas esse,
 Qualitatibus occultis, per quas ea vim
 certam in agendo habeant; hoc utique
 est. Nihil dicere. At ex phænomenis
 Naturæ, duo vel tria derivare genera-
 lia Materiz Principia; & deinde expli-
 care quemadmodum proprietates & ac-
 tiones rerum corporearum omnium, ex
 Principiis istis consequantur; id vero
 magnus esset factus in Philosophia pro-
 gressus, etiamsi Principiorum istorum
 Causa nondum essent cognita. Quare,
 Motus Principia supra dicta proponere
 non dubito, cum per Naturam univer-
 sam illa latissime pateant. Id. ibid.
 pag. 344.

Tacite attribuerunt [Antiquissimi
 Philosophi] Vim Gravitatis, alii ali-
 cui Causæ à Materia diversa. Cujus
 quidem Causæ, Physici recentiores in
 rebus Naturæ speculandis nullam ra-
 tionem habuerunt; hypotheseum com-
 menta confingentes, quibus phænomena
 omnia sine ejusdem ope explicarent; &
 contemplationem ejus in Metaphysi-
 cam rejicientes: Cum, è contrario, Phi-
 losophia naturalis id revera præcipu-
 um sit & Officium & Finis, ut ab Ef-
 fectis ratiocinatione progrediamur ad
 Causas, donec ad ipsam denum Cau-
 sam primam perveniamus; nec Mun-
 di Mechanismum solummodo explicæ-
 mus, verum etiam insuper & præcipue.
 &c. Id. ibid. pag. 314.

Sympathiam esse dixerit, cum neque naturam illius, neque proprietates explicare. Quid autem de *Metu Inanis* statuendum sit, Capite sequente videbimus, ubi Antiquorum ratiocinatio comparabitur cum nostra.

C A P. XII.

*De Motibus, quorum causa fugæ Inanis
vulgò attribuitur.*

HÆC materia, si qua alia, quid inter veram Philosophiam & falsam, aut saltem quid inter aptam ratiocinationem & ineptam intersit, indicabit. Facile enim apparebit alteram, si non ad Verum, cretè ad similitudinem Veri, in quâ mens humana requiescit, quasi manus nos ducere; cum altera voces tantum obtrudat, quæ nihil omnino, quod animo concipere possis, significant. Exemplo sit *Syrinx*, altero extremo in aquâmerso, Emboloque adducto; quâ de re Veterum audiamus ratiocinationem. Primò, observârunt nullum Inane esse posse: Deinde existimantes, si aqua adductum Embolum non esset secuta, Inane futurum; concludebant, quò longiùs adduceretur Embolus, eò plus aquæ usque ascensurum. Atque ita Aquam ascendere dixerunt, *ne Inane* esset.

1. Quid primò per metum Inanis sibi voluerint Philosophi.

2. Postea, eandem rem aliis vocibus subjicientes, aquam ascendere asseruerunt, *Metu Inanis* alioquin in rerum naturâ futuri. Verùm cum ista loquendi ratio ambigua esset, eam in pejorem partem rapuerunt, & ut ad extrema ruere solent, pro voce *Metus* *Horrorem* substituerunt; & aquam ascendere affirmarunt, quòd *Natura Inane perhorrescat*. Quasi verò *Natura* (ut vocem *Nature* accipiunt Philosophi) horrore posset perfundi.

2. Quomodo ejus vocis intellectum postea depravarint.

3. *Metus Inanis*, si in posteriorem sententiam accipiatur hæc Vox *Metus*, planè ridiculus est; Credam igitur Philosophos eam in priorem sententiam accepisse. Verùm utrunque est, ad Quæsitum non respondent. Quod enim asserunt, tale est, quale si interrogatus, quomodo lignum à remotioribus Provinciis Lutetiam veniat, respondeas id *Metu Frigoris* venire: Quo pacto ad quæsitum non respondetur; Reponitur enim *Finis*, cum *Causa efficiens* quæratür.

3. Quid Metum Inanis asserendo, ad quæsitum non respondeatur.

4. Quod
ratio a Metu
Inanis petita
nè cum expe-
rientiâ qui-
dem satis
congruat.

4. Veruntamen si apta & vera esset Antiquorum ratio-
cinatio; utique, licèt ostendere non posset quo modo aqua
ascendat, hoc est, quæ causa eam Efficienter impellat; at
illud certè evinceret, eam ascendere debere; & cum expe-
rientiâ congrueret. Verum ut illam hâc quoque ex parte
vitiosam esse probem; observandum est, Si aqua eâ solâ
de causâ ascenderet, quod necesse esset spatium reple-
ri, nè Inane in rerum naturâ esset, utique consequens fore,
quoniam semper necesse est ut spatium sit repletum, a-
quam, adducto Embolo, in fistulam Syringis, quamlibet
longa ea fuerit, semper ascendere debere; atque ità in
Antliis, quæ longiores quodammodo Syringes sunt, ad
quamlibet altitudinem educi posse. Atqui experienciâ no-
tum est, Aquam in Antliis non ampliùs sesquipedem su-
per triginta pedes in altitudinem habere posse; Tum enim
consistit, & Embolum non ampliùs sequitur. Concludi-
mus igitur Metum Inanis, utcunque in æquissimam sen-
tentiam accipiatur ea vox, nullo modo in causâ esse pos-
se cur aqua ascendat, cum nè experienciæ quidem con-
gruat.

5. Varia
suppositiones
ad rem alio
modo expli-
candam.

5. Quoniam Antiquorum ratiocinationis vitium satis ex-
posuimus, videamus deinceps an nos quicquam firmitus
afferre possimus. Nè autem ipse in eundem errorem in-
cidam, quasdam clarissimas & intellectu facillimas *suppo-*
sitiones præmittam: ut hisce fundamentis positis, quæ in
contentionem venire non possunt, quod sequitur certum
sit & indubitatum.

6. Supposi-
tio prima.

T A B. I.
Fig. 6.

6. Primò igitur conetur aliquis Embolum syringis
ABC, ad amplitudinem fistulæ aptum & accommodatum,
adducere. Sit syrinx tota in Aere, & foramen C aper-
tum. Hoc posito, liquet Embolum D non posse addu-
ci ad E, quin aliquas aeris partes impellat, illæque alias;
ità ut, ex iis quæ antè dicta sunt, Aer per has quas de-
scripsi, aut hisce similes lineas, se in eum, ex quo Embolus
excessit, locum inferre debeat: Ex quo sequitur, Aerem
verâ impulsione motum, eò subire.

7. Supposi-
tio secunda.

7. Secundò ponamus foramen C occlusum esse, & neq;
fistulam neque Embolum ullis occultis foraminibus pa-
tere; Hoc posito, dico futurum, ut Embolus ne tan-
tillum quidem ullâ vi adduci possit; quia, cum mundus
fit

8. Ne tantillum quidem ulla vi ad-
duci possit. Hoc quidem ita verum
esset, si mundus foret plenus. Jam
vero quoniam id aliter se habere di-
ximus, tanta omnino ad Embolum
adducendum opus esset vi, quantâ

totum aeris incumbentis pondus
submoveri posset. Nec quicquam
est, cur vel de occultis foraminibus
vel de materia subtili hîc solliciti si-
mus.

fit plenus, aer, quem Embolus esset impulsurus, quò se reciperet non haberet.

8. Tertiò ponamus foramen C occlusum esse, fistulam autem occultis nec sub sensum cadentibus foraminibus patere; & tantam quarundam aeris partium tenuitatem esse, ut se in istos meatus inferre possint. Hoc posito, nihil videmus cur Embolus adduci nequeat, etiamsi foramen C sit occlusum. Tum enim Embolus; compressis crassioribus aeris partibus, & expressâ tenuiori illâ materiâ, quæ se in fistulam per ista occulta foramina inferre cogatur, viam sibi facere poterit.

8. *Suppositio tertia.*

9. Ut igitur sciamus, utrum Embolus, occluso foramine C, adduci possit, necne; illud priùs exploratum oportet, utrum fistula vel Embolus occultis ullis foraminibus pateat; & utrum in aere aliqua materia adeò tenuis sit, ut se in ista foramina inferre possit, necne. Etenim in istis duabus Quæstionibus res tota vertitur. Quæ duæ res cùm neque Sensuum neque rationis iudicio subiectæ sint; (feri enim potest, ut istiusmodi materia & foramina sint; fieri etiam potest, ut nulla sint;) ad experientiam omninò confugiendum est. Experientiâ autem notum est, si 2 fistula in nimiam crassitudinem non excesserit, Embolum facillè adduci posse: Sequitur igitur manifestò, fistulam vel Embolum, seu potius utrumque, occultis foraminibus patere; & crassiori aeri intermissam esse aliquam tenuiorem materiam, quæ occulta maximæ partis corporum terrestrium foramina permeare queat.

9. *Quòd pleraque corpora terrestria occultis foraminibus pateant, & quòd Aer duo habeat partium genera.*

10. Hoc experimentum ad aliud notatu dignissimum nos duxit: nempe Embolum adductum, cùm demittatur, violento impetu recidere, & quasi suapte sponte fundum fistulæ ferire. Cujus rei causam facillè invenire poterimus, si recordabimur nullum corpus unquam moveri, nisi ab alio illud proximè contingente impellatur. Observato enim Aerem Embolum proximè contingere, prætereà nihil; existimabimus istum aerem hujus motus, quem miramur, causam esse. Deinde animadvertentes, innumeras aquæ aliorumque corporum terrestrium particulas in aere semper inesse, quæ, ut dispersæ & separatæ, nihilo tamen minùs graves sunt; quamvis nec quæ sit Aeris natura, nec in quò ejus gravitas consistat, intellexerimus,

10. *Experimentum notatu dignum à superiore ductum, & quòd crassus aer sit gravis.*

E 4

attamen

2. *Fistula in nimiam crassitudinem.]* Nullam hic rationem habet *fistula* crassitudo; (quippe nec occulta foramina, nec materia subtilis; uti ad *Artic. superiorem* diximus;) sed *Emboli* crassitudo; quæ quo major erit, eo majorem & consequenter graviorem Aeris columnam is sustinere debet. Poterit tamen excusari Autor, si totius Syringis *Magnitudinem* hic intelligendam voluit.

attamen non cunctabimur asserere, aerem crassiores gravem esse, & Embolum pondere illius in fistulam impelli, unde materiam subtilem per eandem, quæ se intulerat, meatus exprimit.

11. Quod Aer gravitate sua sursum versus premere possit.

11. Quamvis autem Aer gravitate sua deorsum præcipue premat, nihilo tamen minus syringis inversæ embolum sursum etiam in fistulam adigere potest. Etenim subjecta Embolo aeris columna, pondere earum columnarum, quæ sunt à latere, sursum versus impellitur; eodem modo quo aqua cymbæ onustæ subjecta, altiorum circumjectæ aquæ columnarum pondere adversus carinam ejus urgetur.

12. Cur Aeris incumbentis pondus non sentiamur.

12. Cognitâ hæc aeris sursum prementis vi, nihil est quod miremur, si extensâ manu aeris gravitatem non sentiamus; hoc est, si manum incumbentis Aeris columnæ pondere depressam non sentiamus; Etenim columna subjecta tantum valet ad eam sustinendam, quantum altera illa ad deprimendam.

13. Cur aeris circumfusi pressum non sentiamus, & cur Urinatores aquæ pressum non sentiunt.

13. Quod autem totum corpus gravi liquore undique circumfusum comprimi debere videatur; constat istum pressum sentiri non debere, etiam si liquor ille multo gravior esset; & neque enim altissimarum aquæ columnarum pressum sentiunt in mari mersi Urinatores. In causâ hoc est: Ut alicujus corporis pressus sentiatur, Organorum nostrorum dispositionem aliquo modo immutet necesse

3. Neque enim altissimarum aquæ columnarum pressum sentiunt, &c.] Pulchre hujus rei causam explicat Jo. Alph. Borellus, de Motibus Nat. à Gravitate factis. prop. 29. & sequ. Cum enim ostendisset arenam vase durissimo contentam, nullo pacto scindi, aut cuneo omnino penetrar posse; & similiter Aquam vesica contentam, quæ viribus undique æqualibus compressa sit, neque constringi, neque flecti, neque ullo pacto commoveri posse: Non secus, inquit, in corpore Animalis continentur intra ejus pellem partes aliæ, quidem duræ & solidae, ut sunt ossa; aliæ molles, ut sunt tendines, nervi, membrana, & musculi; aliæ vero fluidæ, aqueæ, vel oleaginosa. Jam quidem Ossa in Animali disrumpi aut luxari non possunt, nisi pondus incumbens, ex una parte tantum comprimat,

ut contingit in Bajulis: At si compressio subdividatur, ut spherice, sursum & deorsum & lateraliter æqualibus viribus comprimatur, ita ut nulla cutis particula libera à pressione sit, tunc quidem est impossibile ut scissio vel luxatio subsequatur: Id ipsum dicendum est de nervis ac musculis, qui licet sint molles, tamen quia constant ex fibris consistentibus & tenacissimis, sit ut æniverse possint se vicissum fulcire, & resistere universali & spherica compressioni: Idem dicendum est de sanguine, & aliis humoribus Animalis qui aquæ naturam participant; & sicuti aqua manifestam condensationem non patitur, sic quoque animalis humores in cavitatibus vasorum ejus contenti, contritionem pati quidem possunt, ab impulsu facto ab unico vel paucis locis peculiaribus; at ab universali & circumquaque facta compressione minime possunt

neceſſe eſt: At poſtquam aer vel aqua exteriores & craſſiores corporis noſtri partes intrò pellere omnibus viribus conata eſt; ejuſque vires oppoſito inſenſibili interiorum, fluidarum, & mobilium partium conatu, tanquam paribus libratae ponderibus, compenſatae fuerunt; nihil amplius facere poteſt, nec corporis ſtatum immutare, nec diſpoſitionem Organorum; ad quae utique adedò unà eademque ratione ac paribus virium momentis applicatur, ut nulla pars alicui intrò compreſſae parti locum ceſſura intumeſcere poſſit: Igitur conatus ejus debet irritus eſſe, nec corporis partes comprimere poteſt.

14. Quartò, immerſo in aquam foramine C, adducatur Embolus. Hoc poſito, aer, quem Embolus impellit, aquam in viâ quâ ipſe alioqui in Syringam ingreſſurus eſſet, ſibi objectam offendens, ſurſum eam in fiſtulam videtur impulſurus, & quidem eò, quo Embolus fuerit adductus. Neque verò neceſſe eſt id evenire: Cùm enim oſtenderimus fiſtulam & Embolum occultis foraminibus patere, aerique intermiſtam eſſe tenuem materiam iſtis foraminibus

14. Quomodo
Aqua in
Syringam at-
trahatur.

Tab. I.
Fig. 6.

*sunt è ſuis vaſis expelli ac diuelli. Quo-
rieſcunque igitur partes ſolida, tendino-
ſa, aut carnoſa, aut humorales, ſciſſio-
nem, luxationem, contuſionem, aut aliam
quolibet ſitus mutationem non pati-
untur; eſt impoſſibile ut dolor aut paſ-
ſio in animali ſubſequatur, quâ à
nulla alia cauſa quam à continui di-
uiſione creari poteſt: Quapropter cum
Urinatares &c. Prop. 34.*

Atque hæc quidem eo confirman-
tur, quod Clariff. Boyleus in Appen-
dice ſecunda ad undecimam Parado-
xon Hydroſtaticum obſervavit; nem-
pe Gyrinum, animal tenerrima at-
que molliffima carne, in vaſe aqua
ad dimidia repleto ita concluſum,
ut Aer octo quam ſolet vicibus
compressior aquam ſimiliter pre-
meret, ac ſi columna aquæ in pe-
dum trecentorum altitudinem Ani-
mali incumbere; moſſe ſe ta-
men ac circumnaſſe celerrime;
nec quicquam incommodi, quod
quidem percipi poſſet, perpeſſum
fuiſſe.

Veruntamen, quoniam in plerif-
que Animalibus plurimum Aeris
ineſt, qui facile comprimi atque
denſari poſſit; hinc animali altius
in aquam merſo, quamvis ſingula

ipſius membra minime luxentur,
uniuerſa tamen æquali undique in-
cumbentis aquæ pondere preſſu-
que, coarctentur conſtringanturque
neceſſe eſt: Id quod in ſuperiori
Experimento Clariffimus Boyleus
Gyrino jam memorato contigiſſe
narrat.

Quorum porro Animalium ita
conſiſti ſunt Pulmones, ut pluri-
mam in ſe Aeris halitusque conti-
neant raritatem, his quamvis reli-
quæ corporis partes nequaquam læ-
dantur, peſtus tamen conſtringi
coarctarique neceſſe eſt; eodem
modo quo ſuber in lagenam vacu-
am, aquæ altè circumfuſæ pondere
intrudi ſolet. Homines itaque, qui-
bus ampliffima eſt Pulmonum rari-
tas, eum in immenſam maris alti-
tudinem ſubmerſi ſint, quamvis to-
to corpore nihil aliud quicquam
incommodi ſentiant, peſtoris ta-
men dolore, ſpiritusque intercluſi-
one, (licet ſatis ſecum Aeris ad re-
ſpirandum deferant) laborare ne-
ceſſe eſt. Sic de Urinatore quodam
narrat Clariffimus Boyleus, ſangui-
nem ipſi è naribus oculisque, cum
ad fundum uſque pelagi demerſus
incederet, expreſſum fuiſſe.

raminibus permeandis aptam; & præterea aqua propter gravitatem ægrius ascendat; fieri sanè posset, ut adducto Embolo aqua non ascenderet; fistula autem tenui illâ materiâ, quæ aeri intermixta est, repleretur: Verumtamen experientiâ notum est, aquam ascendere; & fistulam non tenui illâ materiâ, sed aquâ impleri; saltem usque eò dum aqua sesquipedem super triginta pedes in altitudinem nata sit, nec ampliùs. In causâ hoc est: Aer, cùm gravis sit, totam superficiem aquæ, in quâ foramen C immersum est, premit; Et cùm Embolus adducitur, aqua isti foramini subjecta, quoniam nullo incumbente aere gravatur, pondere illius qui reliquam superficiem premit, attollitur & in fistulam impellitur; eodem modo quo aqua è fistulâ in tubum jaculatorium, utrinque apertum, atque in quadræ ad fistulæ amplitudinem aptæ foramen immissum, depressâ quadrâ, impellitur. Itâ Emboli motus, causa generalis est, cur aliqua materia in locum, ex quo ipse excedit, subeat; Aeris autem gravitas, cur hæc potius, quàm alia.

15. Quod aqua non nisi ad certam altitudinem ascendere debeat, & quod aeris columna aquæ crassam aquæ columnam, sesquipedem super 30 pedes altitudinis habentem, pondere æquet.

15. Cùm experientiâ notum sit, embolam syringis è fistula, occluso inferiori foramine, adduci posse; id clarissimè evincit, crassiorem aerem non esse infinitè gravem: Si enim esset, utique embolus adduci non posset. Itâ prævidemus, aerem pondere suo aquam non nisi ad certam altitudinem in fistulam impellere posse; & si Embolus ultrâ adducatur, fistulam non ampliùs aquâ, sed materiâ subtili completum iri: Quod in Antliis antè observavimus. Jam autem aqua in fistulâ, supra libellam aquæ, in quâ fistulâ extrema mersa est, semper quasi sesquipedem super triginta pedes in altitudinem habet; itaque concludendum est istam quidem aquæ columnam, æquè crassam aeris columnam, ad supremam usque crassioris Aeris superficiem pertinentem, pondere æquare.

16. Quod Aeris in syringæ attracti pondus sentiri non debeat; aqua autem debeant.

16. Si Embolus concavam, cui affricatur, fistulæ superficiem lubricè perstringeret, & gravitate prorsus careret; Aer facilissimè attrahi posset; Quantâ enim vi Embolum deorsum premit incumbens Aer, tantâ subjectus sursum repellit. Sin aqua attrahenda est, aut quis alius gravis liquor; jam vires adhibendæ sunt liquoris attrahendi ponderi æquales: Etenim iste Liquor cùm assiduè descendere conetur, aeris inferiorem Emboli partem impellentis conatui obnititur, & vim illius pro ratione gravitatis suæ imminuit.

17. Quando tubus aqua plenus aquam emittere debeat,

17. Quæ de syringe diximus, eorum multæ sunt consecutiones; quæ utique consequentiæ, si cum experientiâ congruerint, non poterunt non esse totidem argumen-

ta, quibus sententia nostra confirmetur. Primo igitur, repleto aquâ tubo, cujus alterum extremum propriâ materiâ occlusum sit, (*hermeticè*, ut loquuntur, *obsignatum*;) alterum extremum digito obturatum in aquam aliquo vase contentum immergatur; Deinde eximatur digitus: Hoc posito, cum aer, qui aquam in vase gravat, intercedat quominus aqua è tubo descendat; prævidemus, si tubus iste sesquipedem super triginta pedes altitudinis non exuperaverit, fore ut aqua se emittere non debeat; sin exuperaverit, fore ut aqua usquè eò descendere debeat, dum sesquipedem super triginta pedes in altitudinem habuerit, nec amplius; quia aer altiore aquæ columnam sustinere non potest: Quod experientiâ confirmatur.

18. Ponimus autem tubum, qui plus triginta pedes & sesquipedem in altitudinem habet, ad perpendiculum erectum esse, & in neutram partem proclinatum; Si enim proclinatus fuerit, jam aqua à concavâ tubi superficie non-nihil sustentata, vim minorem solito ad descendendum habebit, atque ita aer columnam plus sesquipedem super triginta pedes longitudinis habentem sustinere poterit; hoc est, si aqua in tubo inclinato descendere cæperit, ex *legibus Mechanicis* tum consistere debet, cum superior ipsius pars superficie aquæ in vase contentæ, pedum triginta & sesquipedis intervallo ad perpendiculum interjecto, altior fuerit. Quod experientiæ congruit.

18. Quod tubus inclinatus plus aqua continere debeat, quàm ad perpendiculum erectus.

19. Id autem hîc observandum, quæcunque erit tuborum crassitudo, aut amplitudo vasorum, aquam in omnibus tubis æquè altam esse debere. Cum enim aqua in singulis tubis locum aeris illius, qui eidem aquæ superfici parti incubuerat, teneat; non potest non externo aeri æquilibris esse, quando illum, in cujus locum subiit, pondere æquet. Atqui id aqua in quolibet tubo facit, ubi ad solitam altitudinem ascenderit. Nam quando inæquales aquæ columnæ æquè altæ sunt; si ea, quæ exempli causâ quatuor partibus crassior est quàm alia, quatuor partibus etiam gravior est; utique & aeris columna, cujus locum ista crassior aquæ columna tenet, quatuor itidem partibus gravior est.

19. Quod aqua in tubis crassitudine inæqualibus æquè alta esse debeat.

20. Porro, five in loco patente & aperto, five in cubiculo experimentum ceperis, perinde est; modò fenestra aliqua aut rima pateat, quâ aer ingredi possit. Nam ex *legibus Mechanicis*, aeris obliquè & per anfractus subeuntis pondus tantumdem valet, quantum in lineis ad perpendiculum directis.

20. Quod in loco aperto, aqua altitudo eadem esse debeat, quæ in aperto.

21. Quod aqua altitudo immutari non debeat, si postquam illa in tubo constitit, locus ex omni aditu claudatur.

22. Quod aqua in majorem altitudinem attolli debeat, si ante captum experimentum locus ex omni aditu claudatur.

23. Quod Argentum vivum in tubo dimidium super septem & viginti uncias, nec amplius, in altitudinem habere debeat.

24. Quod argentum vivum ad experimenta capienda accommodatius sit.

25. Quod Inane in summo tubo nullum sit.

21. Neque immutari debebit aquæ altitudo, si postquam illa in tubo constitit, locus ex omni aditu claudatur. Quamvis enim columna aeris, quæ liquorem in vase ante gravabat, interjecto laqueari tum intercludatur; tamen ea illius pars, quæ est infra laquear, liquorem istum æquè gravat, ac cum reliquam columnam sustineret; quia laquearis renixus tanquam pressura quædam impedit, ne ea sese explicet ac dilatat.

22. Verum enimverò si ante captum experimentum cubiculum ex omni aditu ita clausum fuerit, ut nulla fissura sit, quâ id aeri externo pateat; liquor in tubo paulò minùs descendet; quia cum is ex tubo se emittit, & Liquor in vase attollitur, Aer cubiculo conclusus proportionè attolli nequit. Quamobrem Aer iste densabitur, & plusculum liquoris in tubo sustinebit; non ita tamen ut res sub sensum cadat, nisi locus, in quo experimentum capitur, perangustus fuerit.

23. Ex iis quæ dicta sunt, facile apparet; si loco aquæ, graviori aliquo aut leviori liquore utaris; fore ut plus aut minus in tubo sustineatur: ita ut Argentum vivum, cujus pondere Aqua circiter quatuordecim partibus superatur, dimidium super septem & viginti uncias, nec amplius, (quæ est propè decima quarta aquæ altitudinis pars,) in altitudinem habere; reliquus autem tubus, quamvis longus, materiâ subtili repleti debeat. Quod experientia confirmatur.

24. Jam quò experimenta sensu faciliùs percipiantur, tubis vitreis utendum est, ut qui perluceant. Et quoniam Argentum vivum adeò grave est, ut quum eo liquore utaris, tubi paulò plus dimidias super vicensas septenas uncias altitudinis habentes, ad experimenta capienda satis alti sint; eos propter parvitatem facile tractare, atque in omnes partes versare, inque eis singularia multa, quæ in tubis longioribus non sine multo negotio observari possent, observare licebit.

25. Primò igitur, qui Inane esse posse credunt, hîc observare poterunt, *Inane in summo tubo nullum esse*; spatium autem illud, ex quo Argentum vivum excessit, aliquâ materiâ repletum esse; quippe cum ea, quæ sint ultra tubum objecta, † oculos etiamnum moveant, & sensum, ut priùs, afficiant. Quod utique facere non possent, si

† Oculos etiamnum moveant.] Ex eo quod Spatium, è quo Argentum vivum excessit, pellucidum sit; nullo modo sequitur, *Inane in summo tubo nullum esse*. Quidam enim Ra-

dii Luminis per Spatium prorsus Inane transire possint? Imò verò per Spatium prorsus plenum transire non possunt. Vide quæ de Natura Luminis, suo in loco.

& Inane in tubo esset; quia eorum actio interpadiretur; imò admoto ad oculum tubo, tanquam in medijs tenebris aut obvolutis oculis, nihil prorsus videremus: Quod experientiae repugnat.

26. Adde quod * *Nihilum* seu *Inane* nullas habeat pro- 26. *Aliud*
prietates; cum id quod summo tubo conclusum est, tan- *Argumen-*
quam in *Thermometro*, admoto igne ità rarefiat, ut Ar- *tum.*
gentum vivum deprimat. Ex quo sequitur, illud veram
esse *materialiam*.

27. Veruntamen facile apparet crasso aëre spatium istud 27. *Quod*
non esse repletum. Si enim tubum argento vivo non *summus tu-*
compleas, unciam autem unam aut alteram aëris permit- *bis non sit*
tas, deinde tubum digito obturatum invertas; observabis *crasso aëre*
argentum vivum lentius descendere, & aërem per id gutta- *repletum,*
tim ascendere: Sin tubum planè completum in argento
vivo immergas, ut id se de more effundat; deinde tu-
bum digito obturatum invertas; videbis argentum vivum
non lentè descendere, sed tanquam durum corpus continuò
ruere; nec quicquam per id tum ascendet.

28. Ad fidem hujus opinionis, nempe *Summum tubum* 28. *Aliud*
argento vivo vacuum, communi & crasso aëre non esse re- *Argumen-*
pletum, illud etiam observandum est; quoddam animalia, *tum,*
ut *Aves, Mures & Serices*, spatio illo in amplitudinem
vasis laxato conclusa, continuò mori; alia, ut *Muscas*,
mori videri, duos autem aut tres dies in loco temperatiore
creata, refici & avolare; alia tandem, ut *Lumbricos &*
Ranas, nisi diutius conclusa fuerint, viva permanere atque
illasa.

29. Quæri hinc potest, quâ viâ materia illa subtilis, quæ 29. *Per*
summo tubo conclusa est, se se ed inferat. Ad quod res- *quos meatus*
pondere possem, eam per occultos vitri potius quàm ar- *materia sub-*
genti vivi meatus transmitti videri; quia Argentum vi- *tilis se in*
vum, ut est corpus gravissimum, meatus minores habere *summum tu-*
videatur, quàm ut per eos hæc materia subire possit: Ve- *bis inferre*
rùm de istâ sententiâ discedendum erit, si verum sit quod *possit.*
ab Angliâ scriptum accepimus, argentum vivum se ex
4 tubo sex pedes longo non effundere, cum & id, quo
tubus

* *Nihilum seu Inane nullas habere*
Proprietates. Verissimum sane est,
Nihilum nullas habere *Proprietates*.
At vero qui, obsecro, sequitur;
quod *Spatium Materiali vacuum* sit,
in eo propterea *Nihil* inesse; ipsam-
que porro prorsus esse *Nihil*? Ceterum
concedi potest in summo tubo
aliquid materiae subtilioris inesse,

vel forte aliquantulum Aëris ex
Argento vivo sublagentis, qui ca-
lere rarefiat; longissimè tamen a-
besse, ut id *Spatium* plenum sit.

4. *Tubo sex pedes longo, &c.* Hoc
Experimentum à Clarissimo *Walt-*
sio, Hydrostatic. prop. 13. ita narra-
tur, *Si Hydragyrum inverso tubo*
suspensum, sit ante inversionem ab
omni

tubus repletus, & id, in quod immersus est, in loco ab aere crasso vacuo aliquandiù asservatum fuerit. Etenim
istius

omni aere accuratissimè depurgatum, (quod non nisi summa cura & diligentia fiet,) atque, inversione cautè facta, Tubus in loco firmo ab omni concussione liber constituatur; hydrargyrum (aperto infrà orificio) suspensum permanebit, etiam longè ultra altitudinem supra indicatam; (sc. usque ad 40, 50, aut 60 uncias:) Si vero, hydrargyro sic suspeso, vel tantillum aeris admittatur, vel conectiatur Tubus, statim precipitabitur hydrargyrum usque ad solitam altitudinem, ibique (post reciprocationes aliquot factas) consistet.

Quod quidem Experimentum à D. Brounckero, à Clarissimo Boyleo, ab Hugenio aliisque sæpiùs repetitum successit; adeo ut de certa phænomeni veritate nihil jam reliquum sit dubitationis: Quibus autem ex causis res tam mira pendeat, minùs convenit.

Existimavit D. Brounckerus, Aeris pondus multo adhuc majus esse, quam ut altitudini hydrargyri unciarum plus minus 29 respondeat; sed ab Aere intus latente (nisi expurgetur) ad eam usque altitudinem depressum esse Hydrargyrum: At ubi expurgatur Aer, nihilque tum superfit quod externi Aeris penderi se opponat præter nudum Hydrargyri pondus; rem secus deprehendi; Hydrargyrumque ab Aeris æquipondio altius sustentum iri. Atque hæc quidem valdè ingeniosè. Verùm quominus valeat hæc explicatio, facit, quod vel minima Tubi concussione Argentum vivum continuè ruit: Id quod nullo pacto fieri posset, si in tantam altitudinem æquipondio Aeris vel etiam Ætheris sustineretur.

Rem igitur aliundè aggressus Clariss. Wallisius, conjicit omnem gravitationem actualem ab Aeris Ætherisve pressu vel elatere provenire: Absque quo, segnia hæc corpora, quæ gravia dicimus, in quiete posita sic per-

mansura esse, sine gravitatione actuali sive descensu; neque magis fore ad motum deorsum proclivia, quam ad lateralem. Hydrargyrum itaque ab omni intus Aere depurgatum, atque ita ut dictum est suspensum, etiam ultra consuetam altitudinem ad æquilibrium necessariam, cum ab omni Aeris pressu liberum sit, nec ejus vel gravitate vel elatere urgeatur, in quiete positum immotum manet, suumque situm retinere: Se vero, propter Tubi concussione aliquam, aliquamve intus commotionem ab Aeris elatere, vel prius inibi relictis, vel jam demum admissi, in motu penatur; tum motum illum prosequi, deorsum (quæ via patet) vergens.

Verùm cum jam in confesso sit, Gravitationem, non ab Aere Æthere pendere, sed esse primigeniam, connatam, immutabilemque materiz universæ affectionem: neque hæc explicatio admitti potest. Atque ipse quidem faretur Vir Doctissimus, nè sibi quidem ipsi satisfactum esse. Addit igitur, Tubi superficiem, utcumque politam, non ita ab omni asperitate seu inæqualitate immunem censendam esse, quin etiamnum aliquid asperitatis superfit, unde corporis adjacentis cohesio aliqua & (si moveatur) frictio oriatur, quæ motus aliquatenus impediatur: Atque hinc fieri posse, ne Argentum vivum excidat.

Atque hæc quidem opinio, veri est similior; præcipuè quia ex eo, quod vel minima Tubi succussione Argentum vivum excidat, apparet suspensionem non ab aliqua permanenti causa, qualis est Aeris vel Ætheris gravitas; sed à casu aliquo adventitio, qualis est adhesio qualiscunque, omnino pendere. Veruntamen, quoniam in Vitri superficie non videtur ea esse, quam fingit Vir doctissimus, asperitas; hoc tandem omnium maxime probabile

istius eventus hæc una succurrit causa; nempe ex argento vivo in loco ab aere crasso vacuo, materiam aliquam, quæ ejus partes distenderat, ejusque meatus materiæ subtili transmittendæ apertos atque continuos servaverat, se evoluisse; ideoque ipsum tum è tubo non descendere, quòd materiam subtilem in locum suum impellere non possit. Interim, cùm hoc experimentum feliciter capiendi nulla adhuc se dederit occasio; nec tamen id ut falsum rejicere possimus: judicium abstinebimus; nec omnino per quos meatus materia subtilis se in summum tubum introdet, definiemus.

30. Sed ut eò, unde digressi sumus, revertamur; & quæ ex iis, quæ dicta sunt, sequuntur, inferre pergamus; ponamus tubum argento vivo repletum, & in vas de more immersum, argentum vivum usque eò emisisse, dum id dimidium super septem & viginti uncias altitudinis habuerit, nec ampliùs; istum tubum è vase tantillùm eximi, ità ut una argenti vivi gutta excidat. Hoc posito, cùm quod argenti vivi in tubo supererit, externo aere levius sit futurum; ad summum usque tubum violento impetu ab aere repelli debet; deinde ex unâ parte suo pondere deorsùm ferri, dum ex alterâ ab aere sursum pellitur: Quod experientiâ confirmatur.

30. Quid futurum è tubi tantillùm sublatus fuerit, ità ut inferius ipsius extremum in vase non amplius immersum sit.

31. Si,

bile videtur, Argentum vivum ità suspensum manere *Contactu* seu *Congruentia partium*; cujus utique in omnibus naturæ effectibus vis semper est maxima. Sic *Magnes* planus & æquus ad globulum ferreum de clavo fune pendentem applicatus, eum à perpendiculo longius quàm pro vi *Magnetica* deducet, & deductum sustinebit, si lenta ac placida manu retractus, nec forte succussu aliquo separatus fuerit. Sic *Aqua* in tubulis vitreis utrinque apertis, etiam in Vacuo, ascendit. Sic duo *Marmora* æqua & polita, ne submòto quidem Aere crassiori divelluntur. Sic *corporum durorum* omnium partes, (necnon etiam *Liquidorum* aliquo modo,) coherent inter se *Contactu*; hoc est, *Attractione* illa, quæ ex *Contactu* semper oritur. Vide quæ infra ad Cap. 22. Artic. 9.

Frustra igitur laborat Author de *Materia subtili*; & de eo, per quos

meatus materia illa fictitia transeat. Nam si *Materia isti subtili* transitus pateret vel per *Argentum vivum* vel per *Vitrum*, utique fieri non posset ut ea *Argentum vivum* sursum in Tubum impelleret vel sustineret: Et, si transitus ei per neutrum pateret, jam non posset ea permittere ut *Argentum vivum* sublideret rursus; quomodo id subsidit quidem, si modo *Vitrum* succutiat. Sed revera *Argenti vivi* particula, eum id ab omni prius Aere probe depurgatum sit, mutuo *Contactu* & inter se & cum *Vitro* coherent *Attractione quadam*; quæ desinit simul ac, succusso Tubo, *Argenti vivi* particula & a se invicem & a *Vitro* disjungantur. Nam & in *Aquâ* observatum fuit idem Experimentum, ab omni itidem Aere probe depurgata, quo ejus partes propius se inter se contringerent, *Vid. Newton. Opt. pag. 337.*

31. Quid
pondus ar-
genti vivi,
quod in tubo
superest, sen-
tiri non de-
beat.

31. Si, acto de more experimento, & exempto è vase tubo, foramen inferius digito non nimis appresso obtu-
retur; argenti vivi pondus sentiri non debet; nec uti-
que sentitur. Quamvis enim argentum vivum digito in-
cumbat, tamen eum non gravat; quantà autem vi *illud*
digitum subjectum premit, tantà *aer* ad alteram digiti
partem applicatus eum reprimat ac repellat. Quod si sum-
mum tubum, amoto repente obturamento, tum aperue-
ris; digito ad foramen inferius appposito gravem ictum ac-
cipere videberis: Etenim crassus *aer* in tubum vehementi
impetu tum irruens, novum pondus argento vivo statim
addere debet; Quod experientia congruit.

32. Quid
siturum, si
tubus aliquo
alio liquore
completus
fuerit.

32. Si tubus argento vivo non prorsus repletus, alio
aliquo liquore compleatur; datà ponderum ratione defi-
niri poterit ubi uterque liquorum sit constitutus. Exem-
pli gratià, si tubus *Argento vivo*, ascendente unà uncia,
repletus, *aqua* compleatur; quando quidem *Argentii vivi*
& *aquæ* pondera sunt inter se ut 14 ad 1, concludendum
erit fore, ut *illud* infra consuetam stationem decimà quar-
tā Unciæ parte consistat, eoque ut *hæc* $\frac{1}{4}$ Unciæ altius
ascendat.

33. Quid,
si Aere com-
pletus fuerit.

33. Similis calculus ponendus erit, quocunque alio li-
quore gravi tubum compleveris. Veruntamen observan-
dum est, *Aeris crassioris* non planè eandem esse rationem:
Cum enim experientia notum sit, eum & sese valdè dila-
tare, & cum materia subtili facile commisceri posse; exi-
stimandum est eum cum materia illà tenui, quā summus
tubus repleti solet, commixtum; & se ex unà parte ad ex-
tremum tubum, ex alterà ad Argentum vivum applican-
tem; multò vehementius Argentum vivum deprimere
debere, quàm pro gravitate suà, quæ cum Argenti vivi
gravitate collata nullam planè obtinet rationem.

34. Quid
Aeris effec-
tus pro tubo-
rum longitu-
dine diversi
sint.

34. Prævidemus etiam columnam *aeris* uncia unà altam,
argentum vivum eò magis deprimere debere, quò tubus di-
midium super septem & viginti uncias longitudinis minùs
exuperaverit: Etenim ista se dilatandi Vis, ad $\frac{1}{2}$ *Vim resi-*
liendi similitudine accedit; & ut corpora *Vi resiliendi* præ-
dita eò violentius se remittunt, quò incurvata sunt conten-
tius; ità *aer* tantò majori Vi se dilatat, quantò compres-
sus est vehementius. In quibus omnibus rebus ratiocinatio
nostra cum experientia planè congruit.

35. Ergo gi-
um vesica cy-
prini experi-
mentum, ex
quo apparet
quantopere
Aer se dila-
tare possit.

35. Verùm ut clarius appareat, * quantopere paulu-
lum aeris, submotà columnā incumbente, se dilatare pos-
sit;

* Quantopere paululum Aeris.] Vi-

de qua infra ad Part. III. cap. 2.
Latic. 3.

fit; sumatur vesica cyprini, & resectâ ad commissuram uterulorum minore, major tantum non expresso aere colligatus, (nè guttula aeris, quæ lenticulæ crassitudine intus relinquenda est, erumpat,) summo tubo in amplitudinem vasis laxato includatur; infusoque de more argento vivo, procedat sæpius memoratum experimentum. Quibus ritè curatis, vesicam admiratione completus in rotunditatem continuo tumescere, & haud secus atque ante expressum aerem distendi, videbis.

36. Quamvis autem multò plus materiæ subtilis in vesicâ ità distentâ insit, quàm aeris crassioris; tamen non existimandum est istam materiam, interiorem vesicæ superficiem urgendo, eam ità tumefacere; Hæc istum effectum ideo obtinere nequit, quia meatus iidem exituræ patent, qui patuerunt subeunti. Illud vero similis, † tenuem illam materiam pusillum aeris, quod in vesica superest, vehementer agitare, eamque agitationem vesicam ità distendere. Et quidem nihil hoc evidentius: si enim nihil crassi aeris in vesicâ superest, illa non tumescit; si nimium, disrumpitur.

36. Quid proxime in causâ sit, cur vesica cyprini se dilaret.

37. Ut hoc experimentum benè procedat, tubo utendum est utrinque patente; & superius foramen vesicâ porcinâ, madefactâ, ut probè extendi possit, obducendum est: Quo pacto aliud notatu dignissimum hujus experimenti adjunctum observare poteris; nempe, ut primum argentum vivum desidere cœperit, vesicam illam porcinam vehementer intendi, & in tubum vi detrudi; Quippe gravissima crassioris Aeris columna ei tum incumbit, nec est quod infra suffulciat.

37. Notandum dignum hujus experimenti adjunctum.

38. Quod si vesicam illam porcinam acu perfoderis, & retractâ tantillum acu, ut paululum crassi & gravis aeris extrinsecus irrumpat, foramen illicò occluseris; crassus aer, qui ingressus erit, vesicam cyprini undique circumfusus comprimet; illamque pro eo ut plus aut minus irruerit, eorugabit.

38. Aliud adjunctum.

39. Hoc experimentum errorem illis eripere poterit, qui perlecto Aristotele id in animum suum induxerint, Aerem decies tanto rarum factum, quàm antea, naturam usque suam necessario mutare, & in ignem converti. Ostenso enim Aerem in illâ cyprini vesica conclusum, plus centies tantò rarum factum, quàm antea, tamen formam suam nequaquam mutare; ruit ista opinio.

39. Hujus experimenti usus.

40. Cum Argentum vivum in tubo dimidium super septem & viginti uncias altitudinis habere dixi; altitudi-

40. Quid Argenti vivi altitudo variari possit.

F

† Tenuem illam materiam. Non nulla est; sed Aeris ipsius Elasticitatem solam.

nem eam, quæ *Lutetie Parisiorum* plerunque observari solet, adnotavi: Liqueat autem eam reverà modò minorem, modò majorem esse debere; cùm aer modò levior, modò gravior esse possit.

41. Quod frigora maxima altitudinem argenti vivi mutare non debeant, & quæ causa illam mutare possint.

41. Una ex nobilissimis observationibus, quæ mihi in hac materiâ occurrerint, est hæc; Quamvis experienciâ notum sit, Aerem frigore densari; tamen nunquam observavi frigora maxima Argenti vivi altitudinem quicquam immutasse. In causâ, meâ quidem sententiâ, hoc est; Cùm Frigus per longos terræ tractus propè æquale sit, aer ex aliâ regione in aliam non transfertur & accumulatur, sed à summo deorsùm condensatus, idem eidem terræ superficiei parti semper incumbit; adeo ut quod in Aeris pondere diversitatis observatum sit, id omne cùm vaporibus & exhalationibus pro tempestatum varietate diversis, tum ventis fursùm deorsùm flantibus tribuendum sit.

42. Quod

5. Vaporibus & exhalationibus.] Jam diu observatum est, crasso & pluvio coelo Argentum vivum in Tubis minus altè ascendere, quam sicco & sereno: Quod nonnulli totam de gravitate Aeris Theoriam funditus evertere crediderunt: Et sanè variarum minutarumque cœli mutationum causas singulatim exponere, satis arduum est: Magnam rationem obtinent Venti, modò fursùm, modò deorsùm, modò ex transverso flantes; magnam, vapores; magnam, halitus è terra sublati; nonnullam, etiam commutationes cœli in proximis regionibus factæ; necnon aliquam fortasse *Fluxus & Refluxus* iste, quem Luna in Aere multò majorem utique quàm in Mari excitat; &c. Quæ omnia minutim & accuratè æstimare, immensum esset. Veruntamen ut quod proximè ad similitudinem veri accedere videtur, proponamus; observandum est, Aerem ipsum ponderosiores esse quam Vapores, eisque sustinendis aptum; quia particule ejus crassiores sunt, & è corporibus densioribus exoriuntur, quam particule Vaporum.

Primò autem, Ventos hanc gravitatem aeris in quavis peculiari regione ita immutare debere, ut vel plus Aeris afferendo atque accumulando, Atmosphæram constituent, gravioresque reddant; nempe, quoties duo simul Venti ex oppositis cœli partibus eodem flant: Vel aliquid aeris auferendo atque everrendo, Atmosphæra sese evolvendi, &, tanquam submoto quod incubuerat pondere, in raritatem explicandi locum præbeant; nempe, quoties duo simul Venti ex eadem regione ad oppositas cœli partes flant; vel etiam quoties unus quivis Ventus valde sit vehemens; nam experienciâ compertum est, Ventum vehementem etiam Arte factum, efficere ut Aer levior sit, Argentumque vivum in Tubo multum subsidat. *Vid. Acta Philosoph. Londin. Num. 292.*

Secundo, *Frigidas nitrosasque particulas*, ipsumve Aerem frigore Boreali densatum, aliquò fortè delatum, Atmosphæram stipare, gravioresque reddere debere.

Tertiò, *Graves siccasque Exhalationes*, aerem ingravare; (sicuti Salibus & Metallis dissolutis, Menstruorum

42. Quòd autem Argenti vivi altitudo ex eo variari posse videatur, quod materia subtilis in summo tubo calore æstivo dilatari possit, aut frigore hiberno densari; ea res sub sensum cadere non potest. Cùm enim illa materia admoto igne multò magis, quàm ullo Sole æstivo, incaluisse; Argentum vivum non subsedit. Quod si calor æstivus eam notabiliter dilatare non possit, utique frigus hibernum in eà densandà multò minùs valebit.

42. Quod materia subtilis in summo tubo neque æstivo calore notabiliter dilatur, neque hiberno frigore densatur.

F 2

43. Cæ-

strorum Gravitas specifica augeatur;) ejusque *Vim*, quæ dicitur, *Elasticam* fortiolem efficere debere.

Quartò, Quum Aer his vel harum similibus causis gravior sit factus, tum utique vaporibus sustinendis fortiolem esse; qui porro cum eo intimè mixti, eique usquequaque innatantes ac dispersi, cœlum serenum efficiant ac sudum: Quum autem Aer contrariis ex causis levior sit factus, tum vaporibus, quibus semper oppletus est, sustinendis imparem esse; qui proinde quodammodo præcipitati, se in nubes nebulasque induant, & in guttas coacti decendant.

His rebus observatis, facile apparet; quæ causæ aerem graviolem efficiunt, Argentoque vivo in Tubis sustinendo fortiolem; easdem cœlum serenum siccitatemque efficere: Quibus autem ex causis aer sit levior, Argentoque vivo sustinendo imbecillior; eisdem imbres pluviamque generari.

Hinc primò, Cum aer levissimus est, argentumque vivum in tubis maximè subsedit; nubes humiles valde, celerrimeque feruntur; quique post pluviam compactis nubibus interlucet serenus aer, is depositis vaporibus maximè pellucidus apparet vegetusque, optimumque rerum longinquarum præbet facillimumque prospectum.

Secundò, Cùm aer gravior est, argentumque vivum in tubis altius attollitur, cœlum serenum videtur; turbidius tamen paulo, propter vapores undique ex æquo dispersos, minusque cœruleum; &, ut plexi-

que observant, minus aptum præbet rerum longinquarum prospectum. Si quæ porro nubes apparent, admodum altæ tardæque incedunt; & cum gravissimus est aer, nebulæ interdum crassiores terram integunt, ex gravioribus, uti videtur, exhalationibus constantes, quibus aer tunc temporis sustinendis par est, in leviori autem aere innatare nequeunt.

Tertio, hinc in nostris regionibus, maximis frigoribus, & quoties Aquilo vel Euro-Aquilo flat, Argentum vivum in Tubo altissimum est; quia tunc temporis duæ simul Venti ex oppositis cœli partibus in nostras regiones flant: quippe in Oceano Atlantico, eà *Latitudine*, quæ nostris regionibus respondet, Ventus perpetuo ferè flat ex Occidente. Adde quòd, flante Aquilone, Aer frigore quoque densatus huc deferatur.

Quartò, In regionibus maximè Borealibus, major est variatio altitudinis Argenti vivi in Tubo, quàm in regionibus magis ad Meridiem sitis; quia istis in regionibus & vehementiores sunt Venti, & magis varii, magisque in parvo Terræ tractu sibi invicem oppositi; quò Aerem modò congerant & constipent, modò abripiant & extenuent.

Postremo, inter *Tropicos* minima omnium est variatio altitudinis Argenti vivi in Tubo; quia ibi semper ferè & lenis est Ventus & eodem flans.

Vide *Acta Philosoph. Londin.* Num. 181.

43. *Maxima
Argenti vi-
vi altitudinis
differentia.*

43. Cæterum quicquid in causâ est, cur Argentum vivum in tubo ad continuum experimentum accommodato modò attollatur, modò deprimatur; maxima altitudo, quam post quindecim annos in tubo deditâ operâ concinnato observaverim, fuit Unciarum $28\frac{1}{2}$; minima autem, Unciarum $26\frac{7}{8}$; ità ut maxima Argenti vivi altitudinis differentia, fuerit Unciæ unius & $\frac{1}{4}$.

44. *Quod
Argenti vi-
vi altitudo
in locis præ-
celsis alia esse
debeat, ac in
depressis.*

44. Cùm hæc omnia experimenta clarissimè evincant, Aeris gravitate Aquam seu Argentum vivum in tubo sustineri; facilè apparet Argenti vivi altitudinem, nullâ factâ aeris ipsius mutatione, mutari posse. Capiatur modò duobus in locis, quàm maximè excelsò altero, altero depresso, experimentum. Cùm enim minus alta Aeris columna loco excelsò incumbat, quàm depresso; utique argentum vivum in loco isto excelsiori subsidere debet.

45. *Primum
Experimen-
tum.*

45. Ut autem viderem utrum experientia cum rationatione nostrâ congrueret, necne; tubum dimidium super tres pedes longitudinis habentem argento vivo replevi, & in vase profundo angustoquemersum, ut argentum vivum ad consuetam stationem consisteret, machinâ ligneâ in id constructâ inclusi; Cumque tota machina commodè circumgestari posset, nec periculum esset nè liquor effunderetur, eam ad Sequanæ tum fortè congelati superficiem devexi, & argenti vivi stationem accuratissimè notavi: Deinde in turrem ædis B. Virginis, quæ est Lutetiæ Parisiorum, ducentis sexdecim pedibus, quàm superficiem Sequanæ, altioremscendens, argentum vivum in tubo tres lineas ferè, hoc est, propè quartam uncie partem subsidisse comperi.

46. *Aliud
& magis sen-
sibile experi-
mentum.*

46. Idem ferè experimentum actum est in depressissimâ parte Urbis Claremontii in Arvernus, & in vertice montis vicini, quem *Puy de Dome* appellant; Qui locus ter mille pedibus, quàm dicta convallis, altior est: differentia autem altitudinis argenti vivi, plus trium Unciarum fuit.

47. *Inveni-
re Aeris al-
titudinem.*

47. Hoc experimentum, si debitâ diligentia accuratum fuit, (quomodo credibile est id accuratum fuisse,) notabilius est, quàm nostrum; atque etiam facilem totius aeris altitudinem investigandi, sed ità si is usquequaque æquè densus esse ponatur, rationem suggerit: Cùm enim subductis ter mille Aeris pedibus Argentum vivum tres uncias subsidat, liquet Argenti vivi columnam tres Uncias altam, ter mille Aeris pedes pondere æquare; atque ità totam aeris massam, quæ argenti vivi columnam Uncias $27\frac{1}{2}$ altam sustinet, septem & viginti millium & quingentorum pedum in altitudinem esse.

48. Quemadmodum igitur, cum Argentum vivum quod est *in Vase*, minus altâ crassi aeris columnâ gravatur; minus altam utique argenti vivi columnam *in tubo* sustineri debere concludimus: Itâ existimandum est, si nihil crassi aeris *illud* gravaret; hoc de tubo prorsus excidere debere, & *illius* superficiei ad libellam respondere.

48. Quod Argentum vivum de tubo omne excideret, si nullus crassus Aer vas gravaret.

49. Utrum experientia hâc in re cum ratiocinatione nostrâ congruat, necne, nullo modo observari posse crediderant nonnulli; tum quod nullus mons ultra supremam Aeris superficiem editus sit; tum quod, si quis esset, materia circumfusa adedò subtilis & respirationi inepta foret, ut homines ibi vivere non possent: Meditanti tamen, quâ ratione istis duabus difficultatibus occurrî posset, idque consequeretur, ut experimentum ex sententiâ succederet; illud mihi succurrit, Parvum Conclave parietibus translucetibus itâ construi posse, ut ab inspectione nullum esset foris stantibus periculum. Instrumentum igitur vitreum, cujus linearem adambractionem subjeci, confici jussi. BC est tubus Uncias plus 27¹ longus, apertus ad C; AB est Cavum grandiusculum, à quo per BL iter est ad BC, à parte A autem solidum est & sine aperturâ; DE est tubulus vitreus, extremo D occluso, parte FE autem è cavo AB extante, & foramine E aperto; Est præterea huic tubulo parvum foramen F, quâ parte ad vitrum AB ferrumine extrinsecus agglutinatus est, itâ ut ex hoc tubulo per parvum foramen F iter sit ad cavum majus AB. Postremò, collo BG aeri externo patet totus tubus ABC.

49. Descriptio Machina huic experimento accommodata.

Tab. I.
Fig. 7.

50. Primò, foramen G vesicâ porcinâ occludo; & erecto instrumento, ut extremum C sursùm spectet, argentum vivum per foramen E infundo: quod quidem primùm in tubulum DFE solum influit; quum autem ille usque ad F repletus est, quicquid ampliùs infunditur, per foramen F exceptit in cavum AB illum tubulum ambiens, quod usque ad B impleo: deinde argentum vivum per foramen C infundo, donec completo Cavo AB ad foramen E usque ascenderit; quo vesicâ porcinâ occluso, infuso usque per foramen C argento vivo tubum BC compleo. Expletum hoc modo instrumentum, obturatâ digito aperturâ C, invertò, & in argentum vivum mergo: Tum cavum AF se ad IL usque vacuat, itidemque tubulus DFE; In tubo C etiam argentum vivum ad consuetam stationem H confidit. Itâ apparet ratiocinationem nostram cum experientiâ congruere; Ut enim nullus aer crassior, argenti vivi in cavo IFL restan-

50. Ejus Machina usus.

tis superficiem IL gravat, sic illud in tubulum DFE non impellitur.

51. Miri
effectus aeris
in eam
machinam
immissi.

51. Quod si jam vesicam porcinam, quâ foramen G occlusum est, acu fodias; liquet aerem crassiores in cavum ABG intromissum, duos effectus inter se maximè diversos, eoque insigniores, obtinere debere. Primò, Argentum vivum, quod foramini G subjacet, pondere suo detrudet; Deinde Argentum vivum, quod in cavo IFL superat, pondere suo sursùm in tubulum DFE impellet, illumque implebit, dummodò dimidium super septem & viginti Uncias altitudinis non exsuperaverit. Quò autem hoc experimentum gratus sit & jucundius; quando vesicam porcinam, quâ foramen G occlusum est, acu perforaveris, retrahatur identidem acus, ut paululum aeris subeat, iterùmque adigatur acus oportebit; Tum enim argentum vivum identidem in tubulo DFE ascendere, dum in tubo BC paulatim descendit, voluptate perfusus videbis: Deinde repentè eximenda acus, & argentum vivum eodem tempore in tubulum DFE impelli, de tubo BC rueri videbis 6.

52. Quod
Aqua in Sy-
ringem at-
trahi neque-
at, ubi nul-
lus sit Aer,
qui eam sus-
tineat.

52. Si Liquor inopiâ aeris, qui eum sustineat, de tubo excidit; ut in experimento superiore, ubi omne argentum vivum è tubulo DFE defluxit: multò magis debet non ascendere, si nullus fuerit Aer, qui eum sursùm impellat. Itaque illud vel ante captum experimentum pro certo habere licet; si extremum syringis in vas ex omni aditu, quâ aer subire possit, occlusum mergatur; aquam, adducto Embolo, in fistulam attrahi non posse. Veruntamen si præfractior quispiam ad experientiam omninò provocaverit; extremum syringis in os ampullæ vitreæ, validæ, globosæ, aquâ plenæ demergat; & Os cerâ, aut si quid simile præ manibus fuerit, ex omni aditu, quâ aer se inferre possit, occludat; dein Embolum adducat: & Sentiet Aquam in fistulam attrahi non posse.

53. Cur
Aeris gravi-
tas Aquam
in Siphonem
inflexum sola
non impellat.

Tab. II.

Fig. 1.

54. Quomo-
do Aqua in
siphonem as-
cendat.

53. Jam ut præcipua quæ restant instrumentorum hydraulicorum *phenomena* persequamur, pergamus ad Siphonem inflexum. Sit igitur ABCD Siphon inflexus, cujus brevior ramus CD in vase aquæ pleno immersus sit. Hoc posito, Aer, qui, ut sæpius diximus, aquæ superficiem gravat, eam in Siphonem impellere non debet, quia alius Aer in Siphone ei obsistit.

54. Sin aquam ore ad extremitatem A applicato exu-
xeris,

6.] Machinam hujus non dissimilem in *Experimentis Academia del Cimento*, p. 17. descriptam reperias: Instar omnium autem est

Clar. Boylei Machina Pneumatica, cujus descriptionem omitto, quippe notissimæ.

xeris, aut quovis alio modo Siphonem impleveris; aqua tam diù effluere perget, quoad brevior ramus CD in aquâ demerſus erit. In cauſâ hoc eſt. Dum ramus iſte CD in aquâ merſus eſt, vires quidem aeris *illius* qui aquæ ſuperficiem gravat, eamque in iſtum ramum ſurſum impellere conatur, & *illius* qui aquæ ex altero ramo exituræ conatui obſiſtet, inter ſe æquales eſſe videntur: Verùm cùm utriuſque vires pro gravitate aquæ, quam uterque impellit, imminuantur; aqua autem in longiore ramo, aquâ in breviori gravior ſit; ſequitur aeri illi, qui aquæ ſuperficiem gravat, pluſculum virium ad eam in breviorẽ ramum ſurſum impellendam reſtare, quam alteri ad eam repellendam. Quamobrem ea in breviorẽ ramum reverà aſcendat, & per longiorẽ ramum, non obſtante aeris contrâ obnitentis conatu, ſe emittat oportet.

55. Requiritur autem ut quam liquoris columnam Aer in tubo ad perpendicularum erecto ſuſtinere poſſit, eam altitudine non exuperent Siphonis rami. Si enim exſuperaverint; liquor, quo Siphon repletus fuerit, in ſuperiore illius parte diſpertitus, in utroque ramorum deſcendere debet; Quod experienciâ confirmatur.

55. Quæ eſſe debeat ramorum ſiphonis altitudo, ut aqua aſcendere poſſit.

56. Cùm ita multa & inter ſe diverſa *phenomena* jam expoſuerim: nihil eſt quod in eo, quemadmodum Aer in Follem attrahatur, longus ſim; Facile enim intelligitur, Aerem à diductis illius tabulis repulſum; cùm in pleno mundo quò ſe recipiat non habeat; aut certè per acrophyſium ſatis facile & velociter ad inanitatem ejus ocyùs implendam ſeſe inferre nequeat; in ſe reſpercuti, & facillimum expeditiſſimumque per foramina inferiora introitum invenire.

56. Quomodo Aer in follem attrahatur.

57. Appoſitè hîc obſervare poteris, Aerem propè eodem modo ſpiritu duci; Liquet enim muſculos Thoracis & Abdominis, Corpus diſtendere & tumefacere; Ex quo fit, ut Aer quaqua verſum repulſus ſe in Cavum Pulmonis per Os & Nares introdet.

57. Quomodo Aer ſpiritus ducatur.

58. In hoc tota difficultas eſt, quâ fiat, ut cùm multas aeris columnas ſuſtineamus, quæ graves ſunt & exteriores corporis noſtri partes intrò pellunt, nulla tamen ſit ſpirandi difficultas. Sed facile eſt reſponſum: Ut enim multæ foris ſunt aeris columnæ, quæ intrò; ita multæ

58. Cur ſpirandi nulla ſit difficultas.

F 4

intus

7. Pleno mundo.] Sive mundus ſit plenus, ſive non, perinde eſt; Fieri nullo pacto poſteſt, ut aer ſuoſpte pondere in folliſ diducti inanitatẽ non irruat. Quod hic

eam ob cauſam annoto, ut appareat, quicquid de mundi plenitudine fiet, horum & hiſ ſimilium Motuum eandẽ eſſe explicatiõnem.

intus sunt, per Os & nares in cavum Pectoris ingressæ, quæ foras premant. Quamobrem omnes tanquam paribus libratae sunt ponderibus; ideòque vel nulla esse debet spirandi difficultas, vel, si qua fuerit, aliunde oriatur oportebit.

59. *Quomodo Aer sugatur.*

59. Aer per calamum sugitur eodem modo quo spiritu ducitur; Etenim perinde est, ac si Os longitudine calami esset.

60. *Cur gravis Liquor difficilè sugatur.*

60. Quod si aliquem graviores liquorem per calamum sugere conatus fueris; quo plus istius liquoris in calamum attractum erit, eò major esse debet sugendi difficultas: Etenim liquor iste externum aerem, qui cum in calamum impellere conatur, suo pectore pondere repellat; & impeditque quominus ille aerem, qui in pulmonibus inest, impellat, ut solet, adjuvetque. Itaque aer, qui est in pulmonibus, debilitabitur, & pro liquoris in calamum attracti pondere, minus virium ad partes corporis foras repellendas habebit, quàm aer externus ad eas intrò pellen-
das.

61. *De Cucurbitularum Usu.*

61. Quæ de hujusmodi Motibus habui, inflationum quarundam admotis carni cucurbitulis tumentium explicatione claudam. Has cucurbitulas admovendi ratio Chirurgis usitatissima, ad quam reliquæ omnes reduci possunt, hujusmodi est: Folium lusorium circumcissum & rotundatum, cum quatuor parvis candelis cereis affixis, tanquam candelabrum alicui corporis parti admovent; idque cucurbitulâ, postquam aer ei inclusus flammâ candelarum probè calefactus fuit, obtegunt: Simul autem ut hæc cucurbitula cutem primum tetigit, extinguuntur candelæ, & tumet caro.

62. *Cur Caro tumeat.*

62. Jam ut hujus rei causam intelligamus, observandum est Aerem in cucurbitulâ, antequam candelæ extinguantur,

8. *Impedietque quo minus* Si pondus integrum liquoris, solum consideraretur; dicendum esset, ideo majorem minoremve esse sugendi difficultatem, quod, pro majori minorive columnæ liquoris altitudine aut crassitudine, pectus vi muscutorum magis minusve distendi, atque adeo Aeris interni renixus (quo is ascensum Liquoris impedire conatur) rarefactione magis minusve debilitari debeat, quo Aer externus Liquorem gravem ad os elevare possit. Verum cum Aer externus columnas Liquoris pro minori ma-

jorive earum altitudine, non crassitudine, facilius difficiliusve elever; si jam duas istiusmodi columnas fingas, quarum una sit, quàm altera, duplo altior; illa altera verò, quàm hæc, duplo crassior: quavis per Aeris è calamo, & Liquoris per calamum, tantundem planè sit in utroque casu sugendum; tamen majori pectoris distensione, majorique muscutorum nisu, hoc est, majori difficultate, primam hanc, quàm secundam illam, elevatum sive suatum in apparet,

quantur, & ut agitativissimum & flammâ dilatatum, nihilo tamen minus Carnem, ut prius, comprimere; quia Cucurbitula ad corpus nondum proximè applicata, non impedit quominus aer iste cucurbitulâ inclusus, Aeris externi pondere, ut solet, gravetur: Verùm quum applicatâ ad carnem cucurbitulâ candelæ extinctæ sint, non parem esse rationem: Tum enim inclusum cucurbitulâ Aerem aeris externi pondere non amplius gravari; & prout patet latius refrigeratur, non posse tanta vi spatium quod occupat tueri, ac eum calore esset agitato. Quocirca cum Aeris ambientis pondus reliquas omnes corporis partes, ut solet, premat; & cucurbitulam etiam corpori apprimat; in cucurbitulam caro intrudatur, aeremque conclusum denset necesse est.

C A P. XIII.

De Motus Determinatione.

Quando Corpus in aliquam partem moveatur; ejus Inclinationem ad istam partem potius quàm aliam, *Determinationem* ejus appellamus.

1. Quid sit
Motus De-
terminatio.

2. *Determinatio* est Modus à Motu diversus, & qui aucto vel imminuto Motu potest idem manere. Sic Lapis liberè in Aere cadens, certâ Motus, certâ etiam *Determinationis* quantitate deorsum fertur; Quod si obliquè de eodem loco ad Terram eodem tempore perventurus mitteretur, *Determinationis* illius eandem Quantitatem, Motus majorem esset habiturus.

2. Quod De-
terminatio
diversa sit à
Motu. Argu-
mentum pri-
mum.

3. Præterea, *Determinationem* à Motu diversam esse, ex eo apparet, quod à causâ diversâ pendeat. Sic pilæ reticulo impulsæ Motus à vi, quâ reticulum movetur, pendet; *Determinatio* autem, à reticuli situ.

3. Argumen-
tum secun-
dum.

4. Cum unaquæque res, quantum in se est, eodem quo capit statu persistet; liquet corpus, quod semel cum certa *determinatione* motum fuerit, eandem *determinationem* semper servare debere, hoc est, in lineâ rectâ pergere. Nam

4. Quod cor-
pus non ex
itinere de-
flectere, sed
in rectâ lineâ
ca
moveri cono-
tur.

9. Ut agitativissimum & flammâ dilatatum, nihilo tamen minus Carnem, ut prius, comprimere; quia Cucurbitula ad Corpus nondum proximè applicata, non impedit quominus Aer ille cucurbitulâ inclusus, Aeris externi pondere, ut solet, gravetur.]

Paulò dilucidior foret hæc explicatio, si dixisset Author ---- quamvis flammâ dilatatum, tamen, cum valde agitur, nihilo minus Carnem, &c. Neque enim opus erat, ut ad Aeris externi pondus hic confugeret.

ea sola determinatio corpori, quod movetur, naturalis est. Quamobrem cum supra dixerim, ubi aliquod corpus in lineâ rectâ moveatur, alia corpora in circulo moveri oportere; non existimandum est corpora illa, quæ ita ex lineâ rectâ divertunt, à se deflecti, sed aliorum corporum occurſu & coactû.

5. Quod
hunc corpus,
quod se in
circulo mo-
vet, coactû
id faciat.

5. Itaque ubi aliquod corpus latera Quadrati percurrere viderimus, dicemus id in istis locis, ubi mutata est ipsius *determinatio*, occurſu & coactû aliorum corporum, quorum conatum superare non potuit, ex itinere deflexisse: Similiter ubi aliquod corpus latera Octogoni describere viderimus, dicendum erit id octies coactû divertisse: Cumque Circulus pro figurâ innumeris lateribus haberi possit; sequitur corpus, quod in circulo movetur, singulis momentis de viâ deflectere coactû esse, vel quia corpora ipsi occurrentia assidue resistent, vel quia ipsum ab aliquâ re, cui certo intervallo sit religatum, continuò retineatur, & circulum quem describit percurrere cogatur: Nisi enim aliquo modo coactû fuisset, nunquam esset futurum, ut curvam lineam percurreret.

6. Quod
corpus, ubi
non amplius
cogatur, li-
neam circuli,
quem
ante describe-
bat, tangen-
tem describe-
re debeat.

6. Exempli gratiâ, si corpus A circuli partem BCD percurrat; ab alterâ ex memoratis causis assidue detorqueatur necesse est. Quod si, ubi ad punctum D pervenerit, non amplius coactû fuerit; sive quod corpora occurrentia ei non amplius obstiterint; sive quod filum, quo à centro G religabatur, ita ut ab eo recedere non posset, abruptum fuerit: jam non in arcu DEB perget; sed lineam rectam describet, quæ cum arcu CD quàm di-

Tab. II.

Fig. 2.

8. Naturalis est.] Contendit D. Perrault, Tentam. Phys. tom. I. p. 30. & 38, Motum in circulo non minus naturalem esse, quàm in lineâ rectâ: Corpora enim terrestria in orbem acta, à centro Motus sui recedere conari, propterea quod gravia sunt; quod si corpus aliquod ponderis prorsus expers circumactum esset, id circa centrum suum libere nulloque coactû volvi posse, nec ab illo esse recessurum: Sic globulum cereum ita excavatum, ut æqualem aquæ molem pondere æquet, in vase aqua pleno aquæ circumactæ motui ita obsequi, ut eundem circulum semper describat, neque à centro Motus sui recedere conetur. At vero (præterquam quod nullum Corpus ponderis ex-

pers esse potest,) & rationi maxime adversatur ista Assertio; idque ipsum Experimentum planè nihil minus, quam quod Vir Clarissimus existimabat, probat. Quid enim evidentius, quàm globulum illum à centro Motus sui recedere conari; recedere autem non posse, quòd omnes aquæ partes ab eodem centro, eodem tempore, eadem vi, utpote æquè solidæ, recedere contentur; ideoque, cum vasis latera obstant ne omnes simul recedant, cur globulus ille cereus à centro recedens partes aquæ ad centrum pellat, potius quàm partes aquæ ab eodem centro recedentes globulum illum eò pellant, nihil causæ sit?

directissimè concurrat; hoc est, lineam DF, quæ circum-
lun tangit, & cum illius circumductu angulum quàm
minimum continet, &, ut videre est, à centro ejus ma-
gis ac magis recedit. Quod innumeris experimentis con-
firmatur.

7. Cùm autem corpus, quod movetur, semper lineam
istam percurrere conetur, quam utique percurreret si li-
berum esset; quodque de corpore A dictum est, in alia
omnia corpora conveniat; concludendum est corpora,
quæ in orbem versantur, à centro Motus sui assiduò re-
cedere conari; idque pro ratione celeritatis. Ità, si ma-
xima pars spatii BCDE corporibus se circa centrum G
volvuntibus plena esset; corpora illa, omnia circumjecta
corpora ab eo centro quàm possent longissimè propulsa-
rent. *Hæc* verò, si, quò se reciperent, non haberent;
ad istud centrum, locum illis cessura, propiùs accederent
oporteret: quemadmodum cùm in situlam aquæ plenam
mergitur manus, aqua à fundo, quò suo pte pondere fer-
tur, manui locum cessura recedere cogitur.

7. Quod
corpora in or-
bem acta, à
centro Motus
sui recedere
conentur, aliis
autem corpo-
ra eò pellant.

8. Constat omne corpus tantum de Motu suo amitte-
re, quantum in alia corpora transfert; At si quod corpus
Motum suum cum aliis minimè communicet, cur id
quicquam de celeritate suâ remittere debeat, (hîc enim
nullam habemus Mollitiei, Ponderis, aut Figuræ ratio-
nem,) nihil videmus. Quamobrem si corpus, quod mo-
vetur, in aliud incurrerit, quod commovere non potest;
ipsum eâdem, quâ cæpit, celeritate usque motum iri di-
cemus. Verùm cùm à corpore illo immoto *determina-*
tioni ipsius obsistatur; utique eam *determinationem* mutet,
hoc est, *reflectatur* necesse est.

8. Quid cor-
pus in aliud
incurrens,
quod commo-
vere non po-
test, reflecti
debeat.

9. Potest quidem *secunda* determinatio *primæ* esse con-
traria; Verùm cùm *Motus reflexi* idea non sit alia ab i-
dea *directi*, non dicendum est Motus ipsos inter se con-
trarios, sed 2 illum hujusce tantummodo continuationem
esse;

9. Quid natu-
rum Quietis
momentum
sit in puncto
Reflexionis.

2. *Illum hujusce continuationem.*
Hoc quidem aliter se habet. Nam
corpora, quæ vel tam perfecte dura
sint, vel tam planè mollia, ut vim e-
lasticam nullam habeant; non utique
à se invicem reperiuntur. Impene-
trabilitas illud duntaxat officiet, ut eo-
rum Motus sistatur, &c. *Newton.*
Optic. pag. 341. Vide quæ supra ad
Cap. X. Artic. 13.

Porro, poterit jam in puncto Re-
flexionis, Quietis esse momentum;
quippe cùm Motus reflexus, non sit

continuatio directi, sed novus Mo-
tus novâ vi impressus, scilicet vi
Elasticitatis.

Quod autem urget Auctor, si
Corpus vel unum momentum qui-
esceret, utique id in novo illo
Quietis statu nihilo minus per-
stare debere, quàm si totum secu-
lum quievisset; verissimum hoc
quidem, quoad Motum priorem;
verùm cùm *Elasticitas* causa sit
novi Motus, jam longè alia est
ratio.

esse; Quietisque in puncto reflexionis momentum, quod nonnulli Philosophi sibi fixerunt, nullum esse.

10. Quod corpus reflecti non posset, si unum momentum quiesceret.

10. Præterea, si Corpus, quod motum fuit, unum momentum quiesceret; jam suum existendi Modum contrario commutasset; & in eo novo statu nihilo minus persistere deberet, quàm si totum seculum quievisset. Sic enim si corpus, quod olim quadratum erat, vel per unum solum momentum factum fuerit rotundum; istam figuram nihilo minus conservare debebit, quàm si semper rotundum fuisset.

11. Quod corpus ad perpendicularum incidens, debeat etiam ad perpendicularum reflecti.

11. Ubi aliquod corpus in aliud durum corpus, quod concuti non potest, ad perpendicularum incidit; cum nihil causæ sit cur in unam partem potius quàm aliam divertat, liquet ipsum in eadem lineâ reflecti debere, quâ incidebat. Itaque nulla hæc in re difficultas est, nisi ubi linea in quâ corpus motum incidit, & superficies corporis reflectentis, angulos obliquos contineant; Quid autem hæc de re judicandum sit, ex iis quæ infra de Motûs & Determinationis ejus Compositione dicentur, apparebit.

C A P. XIV.

De Motûs & Determinationis ejus Compositione.

1. Quid sit Motus compositus.

Tab. II.

Fig. 3.

2. Datis duobus Motibus simplicibus, invenire Compositum.

CMnem motum à duabus pluribusve causis pendentem, appellamus *Compositum*: Ità si corpus A vi unâ ad lineam AB, aliâ eodem tempore ad lineam AC percurrentem impellatur; motus in isto corpore utriusque causæ actione citus, erit *Motus Compositus*.

2. Ut autem definiamus quâ in lineâ corpus ità à duabus causis impulsus moveri debeat; ducantur duæ lineæ, quas corpus motum, si utraque istarum causarum effectum suum separatim obtinisset, esset percursum. Exempli gratiâ, si prima causa corpus A dato tempore ab A ad B promovere debuisset; secunda autem eodem tempore ad C; ducantur lineæ AB, AC: Deinde diviso dato tempore in quot libuerit partes æquales, dividatur etiam linea AB ad puncta H, I, L: ità ut, si prima sola causa effectum suum obtinisset, corpus A post primam dati temporis partem, punctum E attingisset; post secundam, punctum F; post tertiam, punctum G; post quartam,

tam, punctum B: fin secunda sola causa effectum suum obtinisset, corpus A post primam illius temporis partem, punctum H attingere debuisset; post secundam, punctum I; post tertiam, punctum L; post quartam, punctum C. Ducantur deinde lineæ rectæ EM, FN, GO, BD, lineæ AC parallelæ; & lineæ HP, IQ, LR, CD, lineæ AB parallelæ; & puncta sectionis, S, T, V, D, lineam quæsitam designabunt.

3. Liquet enim primæ causæ fieri satis, si elapsâ primâ dati temporis parte, corpus A lineam EM attingere debet; satis etiam secundæ, si eodem tempore lineam HP attingere debet; itaque his ambabus causis simul satisfiat, si id uno eodemque tempore utramque istarum linearum EM & HP attingere debet; quod fieri non potest, nisi ad punctum commune S pervenerit. Similiter liquet primæ causæ fieri satis, si elapsâ secundâ dati temporis parte, corpus A lineam FN attingere debet; satis etiam secundæ, si eodem tempore lineam IQ attingere debet; itaque ut his ambabus causis simul fiat satis, apparet id uno eodemque tempore utramque istarum linearum, scilicet punctum commune T, attingere debere. Eodem modo ostendi potest, illud corpus A, ut his duabus causis simul faciat satis, punctum V, lineis GO & LR commune, attingere debere: Denique id ad punctum D, linearum BD & CD commune, pervenire debere.

3. Demonstratio Motus compositi.

4. Ubi 2 Motus simplices æquales sunt, ut in primo Schemate; Motus compositus fit in lineâ rectâ: Ubi autem

4. In quibus lineis Motus compositus fieri possit.

1.] Huiusmodi est motus Sagitte in decantatissimo illo Experimento, quæ sursum è navi plenis velis navigante ad perpendicularum emissâ, in foros eodem, unde emissâ est, recidit. Habet enim sagitta illa duplicem Motum, alterum ab Arcu vel Manu emittentis, alterum a Nave progrediente sibi eodem tempore impressum. Simile quid Florentia observatum, ubi globus plumbeus è Sclopeto lignea compage instructo, summaque celeritate in cursum effuso, ad perpendicularum sursum emissus, citra os Sclopeti quatuor & sexaginta passus emensi circiter septem pedum intervallo decidit; vid. *Exper. Acad. del Cimento*, p. 145. Fortè quòd Sclopetus non accuratè ad perpendicularum erectus esset; vel

quòd paulo velocius ferretur, postquam emissus fuit globus, quam cum emitteretur: Vel, si neutrum horum acciderit; tamen Aeris renixus, qui motum globi non poterit non tardare, fortè solus la causa fuit, quamobrem globus eo intervallo citra os Sclopeti ceciderit.

2. Motus simplices æquales &c.] Observandum est Motus hos simplices, qui inter se hîc comparantur, & æquales inæqualesve esse dicuntur; non utique diversarum esse Determinationum, (quales sunt AB, AC;) sed Motus Tab. II. partes unius & ejusdem Fig. 2. Determinationis, (sc. AE, EF &c. AH, HI &c.) inter se comparatas.

autem Motus simplices inæquales sunt, ut in secundo; Motus compositus fit in *lineâ*, pro variâ Motuum simplicium inæqualitate, & variè *curvâ*.

3. Motum ex pluribus motibus simplicibus compositum definire.

5. Si motus compositus ex pluribus quàm duabus causis pendeat, eum sic definias: Primò inveniatur linea, quam corpus duabus causis satisfactorum percurrisset; Deinde, ac si iste Motus ab unâ solâ causâ pependisset, inveniatur linea, quam corpus huic & tertiæ causæ satisfactorum percurrisset. Atque ità si quarta vel quinta causa accesserit.

6. Quod glandis è tormento emissæ Motus sit compositus.

6. Facile apparet globum è tormento bellico, motu horizonti ad libellam respondente ab igne expelli visum, lineam tamen curvam, illius similem quæ in secundo Schemate expressa est, describere: Nam globi Motus ex duabus causis pendet; quarum prima, quæ illum directò prorsum impellit, se paulatim remittere debet, quia globus motum suum cum aere, quem loco movet, paulatim communicat; secundæ autem vis augeri debet, quoniam experientiâ notum est corporum gravium cadentium motum in singula momenta accelerari.

7. Quid circa ictus directio glandem descendisse ostendat.

7. Neque verò libratoris *tormentum ictu non erranti displodentis* exemplum, nos de sententiâ dimovere debet; neque continuò existimandum est globum in lineâ rectâ ferri: Si enim observabis tormenti amplitudinem non esse undique æqualem; & lineam AB, quâ oculus ad scopum intenditur, initio quidem suprâ, mox autem infra lineam directam CD ferri; concludes globum, si scopum attingit, sine dubio nonnihil concidisse, &, ni res ità se haberet, supra metam ferri debuisse.

Tab. II.
Fig. 4.

8. Quid sit Determinatio composita.

8. Ut *Motus compositi*, ità *Determinationes* etiam possunt esse *compositæ*, idque ubi Motus ipsi sint simplicissimi. Dicimus autem *Determinationem* ex duabus aliis compositam esse, quum corpus in unâ simplice lineâ aliquorsùmprogrediens, ad duas diversas partes eodem tempore fertur. Ità si corpus A motu simplice ab A ad B feratur; quoniam eodem tempore ad lineas BC & BD perpetuò accedet, dicemus *determinationem* eam, quâ illud ab A ad B fertur, ex aliis duabus determinationibus, quarum alterâ illud ab A ad D, alterâ eodem tempore ab A ad C versùs promovetur, (quæ intervalla, illius ad has

Tab. II.
Fig. 5.

9. Variè *curvâ*] Cum Motuum simplicium alteruter vel uterque sensim & in singula momenta mutetur; linea quæ describitur, in lineas numero & parvitate infini-

tas frangi, hoc est, in curvam abire, concipienda est. Qualis est *Corporum Projectorum* Motus: Vid. Annot. ad Part II. cap. 28. Artic. 16.

has diversas partes progressus mensura sunt,) compositam esse.

9. Cum aliquam *Determinationem* tanquam ex duabus simplicibus *Determinationibus* compositam spectaverimus, licebit eam porro tanquam ex aliis innumeris compositam spectare. Ità *Determinatio* ab A ad B potest etiam spectari tanquam ex *Determinationibus* ab A ad E, & ab A ad F, composita; quoniam ubi corpus A ab A ad B progreditur, ad lineas BE & BF etiam, à quibus intervallo AE & AF abfuit, perpetuò accedit. 4

9. Quod una eademque *Determinatio* ex pluribus *Determinationibus* composita esse possit.

10. Ve-

4.] Ex hoc principio pulcherrimè deduci potest *Potestatum* (quas vocant) *Mechanicarum* vires explicandi ratio.

Cum enim corpus duabus viribus conjunctis diagonalem Parallelogrammi eodem semper tempore describat, quoad latera separatis; liquet Vim quancunque secundum datam directionem agentem, haberiposse pro Effectu aliarum duarum virium, agentium secundum directiones quæ ad idem punctum ex utràque parte sint ad datam illam directionem quomodocunque inclinatz; ita scilicet, si angulum ipsæ constituent duobus rectis minorem. Atque hoc abundè confirmatur ex Mechanicâ: siquidem ex tali datæ vis in alias duas resolutione, notissimæ Potentiarum Mechanicarum, ut *Libra*, *Plani inclinati* &c, proprietates facile deduci possunt.

De *Libra* seu *Vellæ*. Prop. 1.

Si Vires duæ, quæ in *Libræ* brachia agant secundum datas directiones in eodem quo brachia ista plano jacentes, se mutuò sustineant; hæ vires sunt inter se reciproçæ, ut perpendiculara a libræ centro in earundem directiones demissa.

DEM.--[Vid. *Newt. Princ. pag. 14.*]

Sit C *Libræ* centrum; Ejusdem brachia, Cp, CP; Tab. xx. sint Ep, PA, directiones Fig. 1. virium in brachia Cp, CP, agentium. Ducantur CE ad p E,

& CD ad PA, normales; eisdemque occurrentes in E & D. Centro C, radio CE, normalium scilicet longiori, describatur circulus, qui directionem vis P interfecet in A: & ducatur linea CA; Cui ducatur normalis AG, & parallela GF, lineæ DPA occurrens in F.

Paret *Libræ* brachia CP, Cp, spectari posse ac si lineæ essent inflexiles in plano circa C mobili jacentes; idemque intelligi posse de lineis aliis quibuscunque per centrum C ductis, & in eodem plano jacentibus. Jam igitur cum perspicuum sit nihil planè interesse quibus in punctis linearum, secundum quas agant vires P & p, ipsæ locatz sint; siquidem ubicunque in istis lineis sitæ sint, idem omnino momentum ad planum CDApE circa centrum C rotandum sint habituræ: intelligi possunt vires P & p in punctis A & E esse locatz. Tum vis P, in A posita, resolvi potest (ut supra notatum est) in alias duas vires; Alteram, quæ agat secundum lineam CA productam; Alteram, quæ secundum lineam AG: quæque sint inter se ut FG ad GA; utraque autem singulatim ad P, ut FG & AG singulatim ad AF; sicuti, triangulum AGF in parallelogrammum AGEg complendo, patebit. Manifestum autem est vim illam, quæ sit ut FG, quæque agat secundum lineam CA per plani centrum transeuntem, nihil omnino

10. Quid non necesse sit nec simplices, in quas una composita resolvi queat, perpen-
 directiones, se mutuò sustinere.

10. Quid non necesse sit nec simplices, in quas una composita resolvi queat, perpen-
 directiones, se mutuò sustinere.

omnino valere ad planum istud circa centrum C rotandum: At vis quæ est ut AG, quæque lineam CA perpendiculariter trahit; cum vim p, quæ lineam CE ipsi CA (per constr.) æqualem perpendiculariter iridem trahit, ex hypothesi sustineat; eidem necessario æqualis est. Quamobrem erit p ad P, ut AG ad AF; sive ut DC (per sim. triang. FGA, ACD) ad CA vel CE: hoc est, sunt vires p & P inter se reciproce, ut perpendicularia a centro in lineas secundum quas ipsæ agant demissa. Q. E. D.

Coroll.

1. Si Libræ brachia jaceant in directum, viriumque determinationes sint parallelæ; patet vires esse reciproce ut longitudines brachiorum.

2. Hinc etiam Libræ angularis PCp, quæ circa centrum immobile C rotatur, Situs determinari potest, quem, datis duobus ponderibus quibuscunque ad ejus extremitates P & p appensis, obtinebit. Divisa enim lineâ Pp, libræ extremitates jungente, in ratione ponderum reciproca, & puncto divisionis T locato in lineâ CT, quæ sit ducta per centrum directioni ponderum parallelæ; Dico factum. Ductis enim PD, pE, parallelis; & DCE, normali ipsi CT; patet DCE ita divisam esse in C, ut PTp in T; ponderaque concipi posse in punctis D & E esse locata. Quamobrem is erit situs, quem puncta P & p, hoc est, ipsa libra obtinebit, quum pondera sint in æquilibrio.

3. In Librâ seu veste, patet vires duas ut P & p, quæ, oscillante librâ, sunt reciproce ut Velocitates punctorum D & E æstimatz secundum virium istarum

directiones, se mutuò sustinere.

De Plano inclinato. Prop. 2.

Si vis, datam habens directionem, Pondus sustineat super planum inclinatum; Vis illa est ad Pondus, ut sinus inclinationis plani, ad sinum anguli, quem faciunt linea secundum quam agat Vis, & linea ad planum perpendicularis.

D E M.

Sit AB, planum inclinatum; P, pondus quod sustinetur; DPV, directio vis Tab. XX. Fig. 2. pondus sustentis. Ductur PC, ipsi AB perpendicularis; & a puncto C ducatur CB horizonti parallelæ, plani autem & horizontis communi sectioni perpendicularis, plano occurrens in B; & CA, horizonti, adeoque ipsi CB, perpendicularis, plano occurrens in A; & linea secundum quam agat vis, occurrens in V.

Jam igitur fingi potest P tribus viribus simul agentibus immotum teneri; quarum una, sit ipsius ponderis vis deorsum in lineâ ipsi VC parallelâ nitentis; Altera, vis secundum lineam DPV agens; Tertia, ipsius plani renixus, agens secundum lineam CP, plano ipsi perpendicularem. Atqui hæ tres vires sunt inter se (ex supra dictis) ut latera trianguli VPC; sicuti, ducono per P lineam ipsi VC parallelam, & parallelogrammum complendo patebit. Vis igitur est ad pondus quod ipsa sustinet, ut PV ad VC; hoc est, ut sinus anguli VCP sive ABC, ad sinum anguli CPV sive CPD. Q. E. D.

Coroll.

1. Coincidentibus punctis V & A, hoc est, agente vi secundum directionem ipsius BA, angulus CPD fit rectus; ac proinde in eo casu

pendamus: Sufficit si eas spectaverimus, quæ in quibusdam difficultatibus expediendis nobis opus sint futuræ; Geo-

casu Vis est ad Pondus, ut sinus inclinationis plani ad Radium, sive ut altitudo plani AC ad ejusdem longitudinem AB. Atque in hoc casu vis, quæ ad datum pondus sustinendum requiritur, minima est. Quoniam ratio finis inclinationis plani ad Radium, minor est quam ejusdem ratio ad alium sinum quemcunque.

2. Cadente puncto V supra A; quo major est angulus APV, eò majore opus est vi, quæ pondus datum super planum AB sustineat. Si quidem augendo angulum APV, augetur etiam ratio finis anguli ABC ad sinum anguli CPD; usque dum, factis parallelis PV, AV; angulisque VCP, CPD, idcirco æqualibus; vis & Pondus fiant itidem æqualia.

3. Similiter, puncto V cadente infra A, ut ad v ; Vis quæ opus est ad pondus datum sustinendum, iterum augetur, aucto angulo AP v ; usque dum, factis P v , v C, æqualibus, vis & Pondus iterum fiant æqualia. Porro, coincidentibus lineis P v , PC, atque ita evanescente angulo v PC; habebit sinus anguli ABC, ad illius sinum, rationem infinitam; hoc est, nulla omnino vis finita, secundum lineam agens plano perpendicularem, ad pondus super planum istud sustinendum valebit.

4. Si linea secundum quam agat Vis, sit Basis plani parallela; Pondus est ad vim quæ sustinetur, ut BC ad CA, sive ut Basis plani ad ejusdem Altitudinem.

5. Si à puncto P demittatur PF, ad BC; & a puncto C, CG, ad VP, normales; facile patebit esse PV ad VC (i. e. Vim ad Pondus;) ut CF ad CG. Proinde Vis & Pondus se mutuò super planum inclinaturn sustinebunt, cum fiant inter se reciproce ut perpendiculara a puncto C

ad lineas secundum quas agant ducta; vel (si spectetur GCF ac si libra esset angularis circa centrum C mobilis,) reciproce ut Velocitates punctorum G & F æstimatz juxta lineas secundum quas agant istæ vires.

De Cuneo. Prop. 3.

Si tres vires in Cuneum Isoscelem simul agentes, secundum lineas tribus Cunei faciebus perpendiculares, quarum virium duæ illæ quæ in Cunei latera agant, sint sibi mutuò æquales; ejus autem vis, quæ in Cunei basem agat, directio transeat per ipsius verticem: Si inquam, hæ tres vires se mutuò sustineant; vis agens in basem, erit ad summam duarum reliquarum, sicut basis Cunei ad summam ejus laterum.

Demonstr.

Cuneum referat ABC: sintque CG, ipsi AB; & GD, Gd, ipsi AC, BC, perpendiculares: Quæ proinde erunt trium virium directiones. In lineis GD, Gd, productis, capiantur æquales DE, de, quæ proinde exponant duas vires æquales, in Cunei latera agentes secundum directiones ED, ed. Ducantur EF, ef, ipsi AB parallelæ; & DF, df, parallelæ ipsi GC; ita ut constituentur triangula DEF, def. Jam autem virium duarum ED, ed, concipiatur utraque resolvi in alias binas vires, quæ sint inter se ut EF, FD; ef, fd: & secundum istas lineas agant: Et duæ illæ, quæ sunt ut EF, ef; cum sint æquales & oppositæ, se mutuò destruent. Vis autem quæ agat in basem AB, secundum lineam GC; cum reliquis duas vires FD, fd, sustineat, quæ eodem spectant utraque, agentque contrariâ directione ac vis illa in basim; earundem summæ est æqualis. Ergo vis in Basim Cunei agens, est ad summam

Tab. XX.

Fig. 4.

Tab. XX.

Fig. 5.

Geometrarum more, qui ex eodem puncto non omnes quæ duci

mam virium in latera ejus agentium, ut $DF + df$, ad $DE + de$, five (per sim. triangula) ut $AG + GB$, hoc est AB , ad $AC + CB$. Q. E. D.

Coroll.

Velocitates Cunei & Corporis eidem resistentis, æstimatæ secundum directiones perpendiculares supra expositas, sunt inter se reciproce ut vis in Basim agens ad vim in latera cunei, quando hæ vires sunt in æquilibrio.

Nam adacto ad summum usque Cuneo ABC , five situm Tab. XX. abc obtinente; patet Fig. 6. partes corporis fissi utrinque recessisse per spatium gd , seu GD , secundum directionem lineæ ad AC vel ac normalis. Est igitur GC velocitas Cunei, & GD Velocitas corporis renitentis. Sed (per sim. triang.) GC est ad GD ut AC ad AG ; hoc est, ut $AC + CB$, ad AB . Eademque, ut manifestum est, erit ratio, quicunque sit Situs Cunei inter partes corporis ab eodem diffindendi.

De Cochleâ.

Definitio.

Si planum trianguli ABC (cujus hypotenusa referat planum inclinatum, quale Tab. XX. Fig. 7. supra propositione 2da expositum est;) cavi Cylindri superficiiei concavæ (cujus basis circumferentia, æqualis sit lineæ BC ,) concipiatur ita accommodatum esse, ut, coincidente plano ABC cum superficie Cylindraceâ, lineæ BC incurvetur in peripheriam circuli, æqualem & parallelam circumferentiæ basis; lineæ BA spiram quandam ascendentem in superficie Cylindraceâ, eamque semel ambientem, formabit. Similiter, si plura plana, ut Aac , priori æqualia & similia, quorumque angulos rectos producta BA subtendat, eidem superficiiei eodem

modo accommodata fingantur, intervallo AC vel ac (communi ipsorum altitudine) a se invicem distantia; plures formabuntur spiræ per lineas Aa & c , continuæ omnes, & superficiem Cylindraceam singulæ semel ambientes. Porro, si gibbæ superficiiei alius Cylindri, cujus basis æqualis sit basi concavæ superficiiei cylindri prioris, alia plana ipsi ABC similia & æqualia eodem modo accommodata esse concipiantur; similes omnino spiræ eâ ratione in gibbâ hæc superficie formabuntur, ac prius in concavâ illâ. Quod si jam posterior Cylindrus, circa axem suum volubilis ope vectis per centrum alterutrius ejus basium transeuntis & in plano basis istius jacentis, intra priorem Cylindrum fixum & immobilem ita collocari fingatur, ut, congruentibus superficiebus, spiræ in utrâque superficie formatæ etiam congruant invicem; atque, circumacto interiore Cylindro circa axem suum, ejusque base vel recedente a base exterioris, vel ad eandem accedente, perficiatur aliquâ ratione ut hoc semper fiat; patet Cochleas binas, marem & foeminam, hoc modo generatas intelligi posse.

Prop. 4.

In Cochleâ, sicut est Altitudo unius spiræ ad circumferentiam circuli, cujus radius sit vectis quo interior Cylindrus circa axem suum convertitur; ita est vis extremitati ejusdem vectis perpendiculariter applicata, ad Pondus per Cochleam elevandum, quando Vis & Pondus sunt in æquilibrio.

Demonstr.

Sit Cochleæ axis Horizonti perpendicularis, Eritque situs vectis, quo interior Cylindrus circa axem suum convertitur, Horizontalis. Sit pondus abivis in lineâ axis collocatum. Tumque id pondus, mediante

duci possunt, sed quas in demonstrationibus suis usui futuras judicant, lineas ducunt.

CAP.

diante Cylindro interiore, æquali vi premet (directionibus horizonti perpendicularibus) singula puncta spirarum Cylindri exterioris; & summa virium, quibus omnia puncta premuntur, eadem erit ac totum pondus elevandum. Vis autem, sive ea totius ponderis pars, quæ unicum aliquod punctum premit, primo expendatur. Jam intellectu facile est, quæ Vis, cum directione Horizontali, pondus, quo unum aliquod spiræ punctum premitur, posset super planum inclinatum, à quo spiræ ista formatur, sustinere; eandem, cum eadem directione, posse itidem ad idem pondus super ipsam spiram sustinendum valere: Nihilque planè interesse, utrum hæc vis ipsi puncto, quod premitur, immediate applicetur; an in aliâ quavis lineâ, basim Cylindri interi-

Tab. XX. Fig. 8. oris tangente. Sit igitur BC, basis istius cir-

cumferentia; AC, ejus radius; AG, vectis quo interior Cylindrus circa axem suum convertatur; FGH, circulus radio AG descriptus. His positis: Ex iis quæ jam dicta sunt, unà cum definitione Cochleæ, & corollario 4to propositionis 2dæ, sequitur; ut est Altitudo unius spiræ ad peripheriam BC, ita esse vim puncto C adhibitam cum directione ad AC perpendiculari, ad istam totius ponderis partem quam ea vis sustineat super unum aliquod istius spiræ punctum. Atque (per vectis proprietatem;) ut circumferentia BC, ad circumferentiam FH; (i. e. ut AC ad AG;) ita est Vis in G adhibita, ad Vim adhibitam in C; quando hæc vires, parallelas habentes directiones, paris sunt momenti in Vecte ACG, cujus centrum sit A. Ergo, (ex æquo perturbatè,) ut est Altitudo unius spiræ, ad peripheriam FH; ita est Vis quæ, in G ad-

hibita, sustineat eam totius ponderis partem quæ unum aliquod istius spiræ punctum premitur, ad eandem illam ponderis partem. Ut autem est Vis, quæ istam unam aliquam totius ponderis partem sustineat, ad eandem illam ponderis partem; ita est Vis quæ, eadem directione agens, omnes simul ponderis partes, hoc est, totum pondus sustineat, ad illas omnes simul partes, hoc est, ad totum pondus sustinendum. Ergo, &c. Q. E. D.

Coroll.

Circularis Velocitas illius vis quæ Cochleæ circumagitur, & Velocitas ponderis quod Cochleæ ope elevatur, sunt inter se reciprocè ut istæ vires cum sunt in æquilibrio. Patet enim integrâ vectis circumvolutione elevari pondus in tantum, quanta est altitudo unius spiræ; & in quâlibet circumvolutionis parte, proportionalem esse ponderis elevationem.

De Trochleâ & Polyspasto. Prop. 5.

Eadem est manifestò Trochleæ ratio, quæ est Libræ seu Vectis, in quo vires vel ab eadem centri parte, vel ab oppositis partibus collocantur: Quæ, quum in æquilibrio sint, sunt inter se reciprocè ut perpendicularia à puncto, quod centri vectis vicem gerit, in ipsarum directiones demissa. Atque hinc vires machinarum, quæ ex pluribus trochleis consistunt, pro variis ipsarum constructionibus, facile explicari possunt. Quod si ejusmodi sit trochlearum compages, sive Polyspasti constructio, ut & funes, qui trochleis accommodantur, sint sibi invicem paralleli; & pondus ita in medio funium suspensum sit, ut id singulos æquali vi trahat; manifestò per se patet, Vim esse ad pondus quod ipsa sustinet, ut est Unitas ad numerum funium. Nam cum Vis ea uni tantum funium applicetur, directe opponitur isti so-

C A P. XV.

De Reflexione & Refractione.

1. *Quid sit
Reflexio &
Refractio.*

UT quæ attulimus, ad aliquam utilitatem adducamus; eorum beneficio, *Reflexionis & Refractionis* rationem explicabimus. Nè autem in Veterum errorem incidamus, qui hæc nullo discrimine habuerunt; observandum est primò, *Reflexionem* esse Flexionem, seu *Mutationem determinationis*, quando corpus motum in aliud incidit, quod omninò penetrare non possit; *Refractionem* autem, Flexionem, seu *Mutationem determinationis*, quando corpus motum ex uno *Medio* transfit in aliud, per quod faciliùs aut difficiliùs transmittatur.

2. *Exem-
plum Refle-
xionis.*

Tab. II.
Fig. 6.

2. Exempli gratiâ; moveatur corpus A perfectè planè-que durum motu simplice in lineâ AB, & in corpus CDEF durum planè, & quod concuti non possit, incidat: Ex iis quæ antè dicta sunt, corpus A motum suum i continuare debet, quia illum non communicat; Debet etiam reperi, quia rectâ progredi non potest: Quò autem, & quâ in partem, videndum est. Nè autem difficultates hîc multiplicemus, nullam crassitudinis ejus, figuræ, aut gravitatis, rationem habeamus; Ponamus Aerem Motui ipsius non obsistere; ipsumque æquabili celeritate moveri.

3. *Quod
Angulus Re-
flexionis æ-
qualis sit an-
gulo inciden-
tia.*

3. Hoc posito, Centro B, intervallo BA, describatur Circulus; & quoniam corpus A dato tempore usque ab hujus circuli circumductu ad centrum ejus processit, debet æquali temporis spatio ab eodem centro ad aliquod ejusdem circuli circumductus punctum reverti. Jam vero si quærat quod sit istud punctum; ducantur à punctis A & B lineæ rectæ AG, BH, superficiei CF ad perpendicularum insistentes; & linea AHI eidem superficiei parallela. His positis observandum est, quamvis corpus A motu simplice feratur, tamen determinationem ejus in lineâ

tum totius ponderis parti, quæ funem istum trahat; clavo, cui trochlearum Compages affixa est, reliquas totius ponderis partes sustinente.

In hac etiam Machinâ patet, Vim & Pondus, quum sint in æquilibrio, esse ad se invicem reciproce, ut ipsorum Velocitates cum Vis Pondus elevat. Etenim Manifestum est has Velocitates esse inter se, ut sunt funium qui Pondus susti-

nent simul sumptorum longitudinis decrements, ad funis, cui vis applicatur, longitudinis incrementa eodem tempore facta; quantumque funium, quibus pondus sustinetur, longitudinibus omnibus dato tempore decedat, tantum eodem tempore funis istius cui vis adhibetur longitudini uni accedere.

1. *Continuare debet.]* Vide quæ supra ad Cap. X. Art. 13.

lineâ AB, si corporis CDEF habetur ratio, ex duabus aliis determinationibus reverâ compositam esse; quarum alterâ id ad dextram intervallo AH seu GB promoveatur; alterâ autem deorsum ad superficiem GB intervallo AG. Observandum prætereâ, Corpus CDEF huic quidem determinationi 2 obistere, illi verò, hoc est, Motui ad dextram determinato, minimè; Proinde illa 3 mutari non debet. Quamobrem cum Corpus A spatium lineis AG & HB interjectum, hoc est, intervallum AH seu GB ex illâ determinatione dato tempore emensum sit; debet æquali temporis spatio iter æquale emetiri, vel, quod eodem redit, Lineam IL attingere; quam superficiei CF ad perpendicularum insistere pono, tantoque intervallo ab HB abesse, quanto HB ab AG. Itaque ut illi Motûs parti, quæ ad dextram determinata est & non mutatur, satis fiat; corpus A dato tempore aliquod punctum lineæ IL attingere debet: Atqui ut toti Motui satisfiat, debet eodem tempore, ut supra ostendimus, aliquod circuli circumductus punctum attingere: Ut igitur utrique simul fiat satis, concludendum est id uno tempore in circuli circumductu, & in linea IL versari debere: hoc est, in puncto communi I. Itaque apparet Corpus A, quod in lineâ AB inciderat, in lineâ BI repercussum iri; quæ cum superficiei CF angulum IBL, qui *Angulus Reflexionis* vocatur, continet; Quem Angulum angulo ABG, qui *Angulus Incidentiæ* appellatur, æqualem esse, & facîle demonstrares.

G 3

4. Per-

2. *Obstistere.*] Si & corpus incidens A, & illud CDEF, in quod incidat A, omni vi elasticâ careant; corpus CDEF huic determinationi perpendiculari non solum obistet, sed Motum omnem ex eâ determinatione factum tollet penitus, (vide *Annot. ad Cap. X. Artic. 13.*) ita ut corpus A, alterâ solâ Motus sui parte, secundum superficiem BLF deinceps moveatur. Quod si horum corporum alterutrum vel utrumque perfectè sit elasticum, jam novus Motus Motui illi amisso æqualis, contrariâ determinatione, corpori A imprimetur; ita ut cum illud ad superficiem GL ex determinatione AG accesserit, ab ea recedat ex determinatione contraria LI. Quod diligenter observandum est; pertinet enim ad hujus demonstrationis absolutionem: quò appareat

Angulos Incidentiæ & Reflexionis æquales esse oportere. Etenim rectè intellecta hujus *Vis Elastica* naturâ, valebit eodem modo Demonstratio de corporibus *Elasticis* reflectendis, quo de perfectè *Duris* secundum Autoris principia valeat. Vide porro *Annot. ad Cap. XI. Art. 6.*

3. *Mutari non debet.*] Hinc sequitur lineas Incidentiæ & Repercussus in planitie super corporis reflectentis superficiem ad perpendicularum erecta super esse sitas. Vide *Annot. ad Cap. 34. artic. 2.*

4. *Facîle demonstrares.*] Nam $BL = GB$ ex hypothesi; & $LI = GA$, Fig. 6. propter parallelas GL & AI; & Anguli L & G recti, ex hyp. Ergo Triangula ILB, AGB, inter se æqualia & similia.

4. Exem-
plum unius
generis Re-
fractionis.
Tab. III.
Fig. 1.

4. Pergamus jam ad *Refractionem*; In cujus naturâ explicandâ eodem, quo in *Reflexionis* naturâ explicandâ usus sum, pilæ utar exemplo. Moveatur igitur pila A in Aere in lineâ AB; obliquè autem in superficiem aquæ CD incidens, non rectâ ad E pergat, sed detorqueat ad F. Ista Flexio, cujus mensura est Angulus EBF, appellatur *Refractio*.

5. Aliud
genus Refra-
ctionis.

5. Quod si corpus A, ubi ad B pervenisset, non ad F, sed ad G detorqueret; ea Flexio aliud genus *Refractionis* esset. Ut autem hæc duo *Refractionis* genera inter se rectè distinguantur; ducatur à puncto *Transmissus* B lineâ HB, super intermediam superficiem CD ad perpendiculum erecta; & habitâ istius lineæ ratione, corporis moti accessu aut recessu designabitur *Refractionis* genus. Exempli gratiâ, si corpus A in puncto B deflexum, in lineâ BF perget, *Refractio* erit à perpendiculo: Sin in lineâ BG, ad perpendiculum.

6. Quod
ubi corpus ex
itinere defle-
xit, existi-
mandum sit
aliquid ob-
staculi ex ea
parte occur-
rere, à qua
id deflexit.

6. Jam diù observata fuerunt hæc duo *Refractionis* genera, eorum causa autem minimè explorata; Et sanè hæc res una ex illis est, quæ Antiquos prorsus fugerunt, & quarum explicationem uni ex primariis nostrorum temporum viris acceptam referimus; Quem ergo secutus, sententiam meam sic aperio: Cum unaquæque res, quod in se est, eodem, quo cæpit, statu persistet; si corpus ex rectâ lineâ, in quâ moveri cæptum fuerit, deflectere viderimus, existimandum erit aliquid impedimenti tum ei ex illâ parte allatum esse, à qua recedit. Ità si corpus A, ubi ad B pervenerit, diverterit ad F; concludendum erit plus impedimenti ei à parte M allatum esse, quam à parte N: Sin ad G, plus à parte N, quàm à parte M.

Tab. III.
Fig. 1.

7. Quod
corpus mo-
tum ab eo
Medio rece-
dat, quod
motui illius
maximè re-
sistit.

7. Eâdem ratiocinatione inversâ definiri potest utram in partem corpus ex uno *Medio* in aliud transiens, detorquere debeat. Cum enim id jam compertum habeamus, corpus motum ex itinere proptereâ deflectere posse, quod ei hinc & illinc (pro diversâ *Mediorum*, per quæ transmittitur, naturâ) inæqualitèr resistatur; & quidem inde deflectere, ubi ipsi maximè resistitur; quandocunque intellexerimus renixum ex unâ parte majorem esse, quàm ex alterâ, concludemus corpus motum ab eo *Medio*, quod ipsi maximè obsistat, recedere debere. Itaque si semel exploratum habuerimus, aquam pilæ Motui plusquàm Aerem obniti; existimandum erit pilam in aere ab A ad B delatam, ubi in aquam inciderit, in illius superficie CD trajectu detorsuram esse ad F, atque ità à perpendiculo recessuram.

8. Con-

8. Convenit hoc in ⁶ omnia corpora & in omnia *Media*. 8. *Diversa*
 Sit igitur hoc Pronunciatum universale: Ubi corpus in *Refractiois*
 Medium, quod ei *magis* obsistet, Motu obliquo transfit, à *genera defi-*
perpendicularo refringi debet; Ubi verò in Medium, quod *nire.*
minus, tum *ad perpendicularum*.

9. Expresse subjeci, corpus ex uno *Medio* in aliud tran- 9. *Quod*
 siens, in superficiem intermedium Motu *obliquo* incidere *corpus ad*
 debere, ut refringi possit; Si enim in *perpendicularo* incide- *perpendicu-*
 ret, cum jam nihil esset quod ei ex unâ parte magis quàm *lum in aliud*
 ex alterâ obsisteret, non utique deflecteret omninò, 7 sed *penetrans,*
 in eâdem lineâ pergere deberet. *refringi non*
debeat.

10. Datâ *Mediorum* renixûs differentiâ, accuratè defi- 10. *Exem-*
 niri potest, quanta corporis motu *obliquo* transmissi de- *plum corporis*
 beat esse *Refractio*. Exempli gratiâ, suprà lineam CD sit *refracti Mo-*
 Aer, infra Aqua; sitque Aquæ vis resistens, vis Aeris *tus.*
 resistentis dupla; Percurrat pila A lineam AB uno mo- *Tab. III.*
 mento, & in aquæ superficiem incidat oblique; utque *Fig. 1.*
 facilius ineatur ratio, nullo loco numerentur pilæ crassi-
 tudo, pondus, & figura; moveatur porrò in Aere æqua-
 biliter pila, & in superficie aquæ dimidiâ parte Velocitatis
 spoliata, de illâ, quantumvis licet altè penetraverit, nihil
 ampliùs remittat. Quod enim ad Flexionem attinet, & ea
 fit tantum in ipsa aquæ superficie; & Aqua undique æ-
 qualiter renitens, id solum efficere potest, ut pila datam
 lineam lentius aut velociùs percurrat, non autem ut se ex
 illa deflectat.

11. His positis, Centro B, intervallo BA, describatur 11. *Quomo-*
 Circulus; & quoniam pila A uno momento ab usque hu- *dò fiat Re-*
 jus circuli circumductu ad centrum ejus processit, ibique *fractio.*
 dimidiam velocitatis suæ partem amisit, debet ab isto *Tab. III.*
 G 4 cen - Fig. 2.

6. *Omnia Corpora, & in omnia Media,*] Hinc *Lucis* radii ex Aere
 in Aquam immissi, *versus perpendi-*
culum, contra quàm pila manu e-
 missa, refringuntur; quia Aqua,
 quæ pila motui magis resistit, *Luci* è
 contrario minus resistit, quàm Aer;
 (Vide cap. 27. artic. 38.) vel, ut ve-
 rius dicam, *Lucis* Motum Attra-
 ctione sua magis accelerat; uti
 inferius dicetur.

7. *Sed in eadem lineâ.*] Existima-
 runt tamen nonnulli, ut J. Vossius
 & Willebrordus Snellius, observasse
 se radium lucis perpendicularem,
 quodam modo in se refringi ac
 contrahi; nimirum quia res ali-

qua in Aquam inspecta, propior
 vero videtur: Quâ in re falso id
 refractioni, (quæ in perpendicularo
 nulla est,) attribuerunt; quod e-
 rat radiorum obliquorum post Re-
 fractionem à propiore demum
 puncto divergentiæ tribuendum.
 Cæterum de vera & manifesta ra-
 diorum perpendicularem Refra-
 ctione, quæ fit in *Crystallo Islandi-*
câ, vide Newton. *Optic.* pag. 299,
 &c.

8. *Ea fit tantum in ipsa Aqua su-*
perficie.] Hoc quidem aliter se ha-
 bet in *Lucis* Reflexione & Refra-
 ctione. Vide quæ infra ad Cap. 27.
 Artic. 35 & 37.

centro ad aliquod ejusdem circuli circumductus punctum duobus momentis devenire. Jam vero, si quærat^{ur} quodnam sit istud punctum, observandum est, quamvis pila A motu simplici feratur, tamen determinationem ejus in lineâ AB, si habetur ratio superficiei aquæ, ex duabus aliis determinationibus revera compositam esse; quarum alterâ ea ad dextram, spatio lineis AF & BG super aquæ superficiem CD ad perpendicularum erectis interjecto, hoc est, intervallo AG seu FB, promoveatur; alterâ autem deorsum, spatio parallelis AG & CD interjecto, hoc est, intervallo AF. Observandum prætereâ, Aquæ superficiem huic quidem determinationi obistere, ideòque hanc aliquo modo mutari debere; 9 illi vero minimè, ideòque illam nullo modo mutari debere: Quamobrem cum pila A intra id temporis momentum, quo à circumductu circuli ad centrum B progrediebatur, intervallum FB ex illâ determinatione emensa sit; debet intra bina momenta, quibus à centro circuli ad circumductum progressura est, duplum spatium emetiri. Sumptâ igitur BL duplâ BF, ducatur linea ELM superficiem CD interventa suo ad perpendicularum secans; & pila A secundo post momento, quàm à centro B profecta erit, lineam istam attingere debet: Atqui eodem tempore circumductum circuli, uti supra dictum est, attingat oportebit. Concludendum est igitur eam uno eodemque tempore in lineâ istâ & in circuli circumductu versari debere, hoc est, in puncto communi M. Ità cum rectâ eundem esset ad N, in lineâ BM pergere debet, hoc est, à perpendicularo recedet; & Refractionis 10 mensura erit Angulus MBN. Ex iis, quæ dicta sunt, facile apparet, si medium inferius pilæ motui minus, quàm superius, obstitisset; eam ad perpendicularum, contrâ quàm hîc evenit, accedere debuisset.

12. Difficultas cum corpus nimium obliquè incidat.

Tab. III.
Fig. 3.

12. Si, nihil mutatis eis, quæ de *Mediorum* renixu pilæque velocitate posuimus, pilam in punctum B ex puncto quodam longius à P distito, quàm in superiore exemplo

9. Illi vero minimè.] Imò, illi quoque determinationi, inter penetrandum, obstitit; dum pila partem foraminis, quod ingreditur, ulteriorem in ipso ingressu radit & perstringit. Quâ de causâ, & quoniam pilæ Motus postea quoque perpetuò retardatur, dum per Aquam ei resistantem transit; ideo hoc exemplum non satis benè accommodum est ad naturam Refra-

ctionis. accuratè & Mathematicè explicandam.

10. Mensura erit, &c.] Recte hic observavit *Cartesius*, Refractionem in univ^{er}sum & in omni incidentia non ex angulis ABG & HBM aut NBM, sed ex Tab. III proportionem sinuum AG Fig. 2. & OM metiendam esse.

Vide *Cartes. Dioptr. cap. 2. art. 7.*

plo posuimus, incidere ponemus; ita ut linea FB, quæ pilæ *determinationis ad dextram* mensura est, dimidiato circuli Radio longior sit; & ita BL, quæ lineæ FB dupla est, dimidiatæ diametri longitudinem exsuperet; sequetur ex priore ratiocinatione lineam ELM totam extrâ circulum casuram esse, neque eum omninò interventu suo secturam. Ex quò effici videbitur, ut pila uno eodemque tempore duo diversa loca, nempe lineam istam & circumductum circuli, attingere debeat: Quod fieri nequit.

13. Omninò fatendum est aliquem errorem, quomocunque id factum est, hîc irrepsisse; Omnis enim ratiocinationis, quæ ad impossibile ducit, vitiosa est vel forma, vel materia. Cave autem formam hujus ratiocinationis, quæ ad impossibile nos ita ducere videtur, vitiosam existimes; Illud potiùs dicendum, aliquid ex iis, quæ posita fuerunt, falsum esse necessariò: Et falsò quidem, ut verè dicam, posuimus, pilam obliquiùs incidentem, & in superficie aquæ dimidiâ velocitatis parte spoliata, in eam tamen penetrare; Experientiâ enim notum est, globos ferreos in navali pugnâ maris superficie obliquiùs exceptos repercuti; & Milites de Navis adversæ foris de-jicere. Simile quid in lapillis observare est, qui à pueris in aquam obliquiùs immissi, summum flumen subsultante Motu crebriùs perstringunt.

13. Quòd corpus nimium obliquè in aliud incidens, nequeat omninò in id penetrare,

C A P. XVI.

De Corporibus duris in Liquores mersis.

PERTINET ad Motum, Situs quem corpora dura in Liquoribus demersa, pro eo, quantum cujusque liquoris sit pondus, tenere debent. Nam corpora ista cùm subsidunt, moventur; moventur etiam, cùm emergunt.

2. Nè igitur quicquam hîc prætermittamus, quod post-hac usui esse possit; repleatur aquâ labrum ABCD, sitque ejus superficies AD plana, hoc est, nihil in eâ eminens sit, nihil lacunosum; Deinde in plures columnas fundo labri ad perpendiculum insistentes cogitatione dividatur Aqua; & in unius ex iis columnis, ut EFGH, rationem inquiramus. Observatur igitur primò, quamvis hæc tota columna subsidere conetur, tamen eam subsidere non posse: Columellæ enim, in quas ea iterùm dividi potest,

1. Quòd Corporum durorum in Liquoribus mersorum

Situs sit Motus effectus.

2. Quòd Liqueoris gravis vase contenti superficies plana esse debeat.

Tab. III.
Fig. 4.

fe

se ad fundum labri incurvent antè, quàm emergant, necesse est: Atqui id facere non possunt; tum quòd mutuo nisu sibi obstant, & ità se invicem suffulciant; tum quòd circumjectarum columellarum inferiorem locum pari vi capeffentium conatu sustineantur. Itaque Aquæ superficies 2 plana esse debet; & ipsa tanquam paribus undique librata ponderibus, nisi aliqua externa causa eam commoverit, quiescet. Ex quo manifestum est, si quid fortè in aquæ superficie eminens, si quid lacunosum fuerit, diù eodem loci id stare non posse, quia breviores columellæ altioribus præponderatæ sublevabuntur usque eò, donec plana facta fuerit liquoris superficies, ipsæque paribus libratae ponderibus conquieverint. Quocirca ubi aliquis gravis liquor vase contineatur, existimandum est ejus superficiem suopte pondere planam fieri debere, ipsumque illo statu perstare debere, nisi aliqua externa causa intercesserit.

3. Quod corpus durum in liquorem pari gravitatemersum, in quovis loco quiescere debeat.

3. Observetur deinde, si corpus durum ut I, æquali aquæ moli gravitate par, in isto labro mersum fuerit; quoniam pondus ejus tantundem valebit, quantum pondus aquæ, cujus locum id tenet; nihil causæ fore, cur columna EFGH ullo modo mutetur, ideòque id corpus I in quovis loco quiescere debere.

4. Quà vi corpus aquâ gravius subsidere debeat.

4. Sin istud corpus Unciâ unâ, exempli gratiâ, quàm æqualis aquæ moles gravius fuerit; liquet omnes aquæ columnas non amplius æquilibres futuras, & istud corpus non quidem vero suo pondere, sed differentiâ sui & aquæ ponderis, hoc est, Unciæ unius vi pessum ire debere. Ex quo sequitur, si istud corpus filo IL, cujus gravitas nullam rationem obtineat, suspensum fuerit; id, quantumvis in Aere ponderosum, tum Unciam unam ponderis non exsuperaturum.

5. Quòd nos nullius corporis verum pondus sensu percipiamus.

5. Verùm cùm Aqua hîc exempli causâ adducta sit, eademque ratiocinatio in omnes alios Liquores graves conveniat; in universum asserere licet, qui aliquod corpus grave attollit, eum corporis istius & Liquoris circumfusi ponderis differentiam tantùm sentire debere. Quod cùm ita sit, nihil est quòd miremur Juvenem paulò obesiorem, qui in aere centum triginta octo libras penderat, in aquâ octo Uncias ponderis non exsuperâsse. Cùm autem Aerem ipsum gravem esse multis experimentis suprâ ostenderim; utique ne in Aere quidem verum corporis pondus, sed Corporis & Aeris ponderis differentia

2. Plana esse debet.] Scilicet, quoad sensum. Revera enim sphæ-

rica Telluris superfiei pars est.

ferentia tantum sensu percipi debet; ideòque, nisi valetudine minus commodà utamur, nobismetipsis nunquam minus graves videri debebimus, quàm cum gravissimus sit Aer.

6. Quod si corpus I, cujus mentionem paulò antè habuimus, aquà, cujus locum tenet, levius fuerit; liquet jam fore, ut columna EFGH circumjectis aquæ columnis præponderata, locum cedere cogatur, usquedum corpus I ad superficiem AD emerferit; infra quam tanta omnino istius corporis pars demersa usque manebit, quanta aquæ moli, toti corpori gravitate pari, æqualis sit futura. Tab. III. Fig. 4.

7. Eorum, quæ dicta sunt, duæ sunt maximi ponderis ac momenti consequentiæ: Primò, Si Corpus in aliquo liquoremersum, pessum ierit; id corpus æquali istius liquoris mole gravius censendum erit: Si supernataverit, levius.

8. Secundò, Si corpus durum in duos Liquoresmersum, ex altero emerget, in altero ad ima fidet; hoc liquore ille necessario gravior erit. 3

9. Quæ duorum Liquorum uter sit gravior.

3.] Propositiones Hydrostaticas, quæ hoc Capite breviter atque confusius premuntur, paulo explicatius hic atque ordine exponere, operæ pretium videtur.

1°. Igitur, Omnis Aqua omni loco, etiam in ipsa Aqua, gravitat; (quod idem de quovis alio liquore intelligas;) & propter undique æquilibrem partium suarum pressum, superficiem planam habere debet. Hoc Articulo secundo hujus Capituli demonstratur; & à Clarissimo Boyleo, Hydrostat. paradox. 1.

2°. Corpus durum, ut I, æquali Aqua molis gravitate par, in Tab. III. Fig. 4. Aquammersum, neque subsidere debet, neque emergere, sed in quovis loco quiescere. Columna enim EFGH neque plus neque minus gravitat, quam columnæ ipsi circumjectæ; ideoque æquilibrium servare debet. Vide Art. 3. hujus Cap.

3°. Corpus Aqua gravius, ut I, in Aqua subsidere debet: quia tum columna EFGH circumjectis columnis gravior est. Vide Art. 4. hujus Capituli.

4°. Corpus Aqua gravius, ut I, tantum omnino ponderis in Aqua habere debet, quanto æqualem Aqua mo-

lem pondere exuperat. Cum enim Corpus I in columna EFGH locum æqualis Aquæ molis occupet; liquet, quanto pondere hoc Corpus æqualem istam Aquæ molem exuperat, tanto Columnam illam solito graviorem esse factam. Vide Art. 4. hujus Cap. & Archimede de insidentibus humido, prop. 7.

Hinc cum notum sit quam rationem inter se habeant Aquæ Aurique pondera, Aurum in Aqua ponderando probari atque æstimari potest. Vide Boylei Medicinam Hydrostaticam.

5°. Quodlibet Corpus Aqua immersum, ut I, non modo ab Aqua incumbente deorsum, sed etiam ab Aqua subjacente sursum versus premittur. Patet ex prima Prop. Vide etiam Boylei Hydrostat. paradox. 3.

6°. Corpus ponderosissimum, ut Cubus Aureus I, si Aqua in tantam altitudinem immergatur, ut altitudo aqua ab EH ad usque inferiorem partem Cubi istius, vicies tanta sit, quam quanta est ipsius I crassitudo; cubus iste ita à subjacente Aqua sursum versus premetur, ut, si incumbens Aqua EIH submotæ sit, is subsidere non possit. Cum enim Cubus iste

9. Error
quorundam
Philosopho-
rum.

9. Quæ cum ita sint; si quorundam Philosophorum sententiam expendamus, nempe certa loca quibusque corporibus naturalia esse, in quibus illa suapte sponte quiescant, neque ulterius progredi conentur; ideòque Aquam in

Itantum omninò ponderis habeat, quantum id Aquæ, cujus altitudo est ab EH ad usque inferiorem partem Cubi; quam omnem Aquam jam submotam fingimus: liquet columnam FIG hoc in casu cum circumjectis columnis æquilibrem futuram, ideoque cubum I subidere non posse. Vide Boylei Hydro. parad. 11.

70. Corpus aqua levius, ut I, quantumvis ab aqua incumbente prematur, emergere tamen debet. Columna enim EFGH in hoc casu circumjectis aquæ columnis levior est. Vide Artic. 6. hujus Capitis.

80. Cum corpus leve ad summam aquam emerferit, tanta ejus pars usque demersa manere debet, quanta aqua moli, toti corpori gravitate pari, æqualis sit futura. Hæc Propositio quinta est eorum, quæ sunt Archimedis de Insidentibus Humido; facillimeque ex iis quæ antè dicta sunt, demonstratur: Liquet enim, cum corporis aquæ innatantis pars inferior hac proportionem demersa sit, tum demum totam columnam

EFGH circumjectis columnis æquilibrem esse: Tab. III. Fig. 4. quæ quidem columna, si idem corpus altius immersum esset, reliquis aquæ columnis levior foret; si minùs altè, gravior.

90. Omne corpus, quod quidem aqua levius est, eam habet ponderis ad pondus aquæ proportionem, quam habet pars demersa ad totum corpus. Hæc Propositio præcedentis consequens est; fusiùsque demonstratur ab Archimede, de Insidentibus Humido, lib. 2. prop. 1.

100. Omnis aqua pro altitudine sua perpendiculari corpora subjecta premit, non pro latitudine. Hanc Propositio-

nem nobilissimam fuisse demonstratam videas in Annotatis nostris ad Cap. 10. Artic. 11.

110. Hic pressus in corpora aqua immersa non tantum à summo, verum etiam ab imo & à lateribus undique ex aqua impetum facit. Hæc propositio superiorem consequitur, demonstraturque ex ipsa natura aquæ; per quam omnis pressus quoquo-versum integer & ex æquo propagatur. Vide etiam Boylei Hydrostat. paradox. 7.

120. Hinc Orbis ligneus in aquam immersus, continuo emergit; quamvis multo majus sit pondus aquæ quæ ei incumbat, quam quæ subjaceat; nec omnino in rerum natura sit Levitas, quæ eam attollat. Hanc Propositionem demonstratam reperias in Coroll. 3. ad Annotata nostra ad Cap. 10. Art. 11.

130. Veruntamen, Si Orbis Ligneus ita ad vasis amplitudinem aptus sit, ut nulla aqua inter ipsum & vasis latera intercedere possit, quæ pondus suum ad aquam inferiorem communicando lignum sursum impellat; aut si lignum ita fundum vasis immediatè contingat, ut nulla aqua inter lignum & fundum vasis se immittere possit; tum quidem lignum nullo modo ascendet. Ex quo clarissimè evincitur, Levitatem in rerum natura nullam esse. Vide ibid.

Hanc propositionem Experimentis comprobare, propter volubilem & madefacientem aquæ naturam, longè difficillimum est. Rem autem argento vivo, quo quidem pleraque corpora non madefiant, expertus sum. Cum enim nummum æreum in fundo vasis argento vivo repletum, lenta manu deposuissem; nummus non emerfit: Cum autem vas succuterem, vel

num-

in Aquâ gravem non esse; non cunctabimur asserere eos similiter errare, ac si quis ingens tormentum bellicum in alterâ lance, in alterâ septem aut octo millium librarum pondus appensum conspicatus, illud in animum suum inducat, utique tormentum in isto loco grave non esse, quod levissimâ manu elevari aut deprimi possit. Nititur enim illa Philosophorum opinio in hoc solo experimento, aquam puteanam in situlâ gravem non sentiri antequam situla ex aquâ in Aerem adducta sit: Cùm utique existimare deberent, ut tormentum bellicum semper quidem grave est, tum autem facillimè elevatur, quod ponderibus alteram lancem æquè deprimentibus libretur; ita aquam semper quidem gravem esse; situlæ autem in puteum immersæ pondus ideo non sentiri, quod paribus circumfusæ aquæ ponderibus libretur.

C A P. XVII.

De Accretione, Imminutione, & Alteratione.

CUM Aristoteles, ubi de *Motu in loco* agit, reliquas etiam corporis naturalis mutationes tractet, ut *Accretionem*, *Imminutionem*, & *Alterationem*, quas etiam *Motus* appellat; nos eas hîc prætermittendas non censuimus, sed ostendere voluimus, illum hoc nomen eis non temerè imposuisse, cùm reverà *Motus in loco* consecutiones sint. Constat inter omnes, *Accretionem* & *Imminutionem*

nummum acu tantillum sublevarem, ut argenti vivi nonnihil inter nummum & fundum vasis irreperet, nummus continuò emerfit.

14°. Fieri potest, ut aqua corpus seipsa levius deprimat ac demergat. Hoc

fiet, si siphon ABCD oleo

Tab. I. usque ad ABC repletus,

Fig. 4. lentè in aquam usque eo demittatur, donec brevior ramus AB submersus sit. Tum

enim aqua premens superficiem AB, quo profundius demittatur siphon, eò altius attollet oleum ver-

sus D., Atque hinc quoque sole

meridianâ clarius evincitur, Levi-

tatem in rerum natura nullam esse.

Cæterum nè aqua se cum oleo commiscens, frustretur Experimentum; commodius utaris siphone ramis angustioribus. Vide Boylei Parad. Hydrostatic. 8.

15°. Similiter, Fieri potest, ut Oleum in Siphone Aquatrinque interclusum non emergat: Si scilicet, Siphone aquâ ad ABC repleto, deinceps aquæ in longiori & angustiori ramo superfundatur oleum, eique oleo iterum ita superfusa sit aqua, ut inferiori aquæ sursum prementi æquiponderet. Vide Boylei Hydrosta. Paradox. 9.

nem corporis, esse Auctum & Imminutionem propriæ ipsius substantiæ sub sensum cadentem; Sic truncum arboris accrevisse dicimus, quando eum crassiores factum animadvertamus.

2. Quomodo corpora crescant & imminuantur.

2. Quoniam autem Arboribus, & in universum omnibus corporibus, nutrimento ad crescendum opus esse videmus; nec quisquam unquam crediderit fore, ut corpus sine partium accessione crescere & auferere possit; apparet omne corpus, quod aufercit, materiæ accessionem sibi facere; quod imminuitur, aliquid materiæ amittere.

3. Quod aliud sit Augescere, aliud Rarefieri.

3. Nihilo tamen minus aliud est *Aufercere*, aliud *Rarefieri*: aliud *imminui*, aliud *condensari*. Materia enim, quæ ad corpus *aufercens* accedit, & de *imminuto* subducitur, ad corpus ipsum pertinet, ut pars substantiæ propriæ & suæ; Quæ autem in occultos corporis *rarefacti* meatus se introdat materia, & è *densato* exprimitur, est, ut supra diximus, extranea.

4. Quod multum intersit inter corporis accretionem & Motum ipsius in loco.

4. Cum alia sit idea Arboris crescentis, alia translatae; Aristotelem *Accretionem* corporis à *Motu ipsius in loco* rectè distinxisse fatendum est: Verum tamen ut arbor transferri non potest, nisi *Motu* totius Arboris *in loco*; ita neque aufercere potest, nisi particularum incrementum ei afferentium *Motu atque Coniunctione*.

5. Quomodo corpora Alterantur.

5. Quando corpus, quod neque aufercit, neque imminuitur, aliquo modo mutetur; id *Alterari*, ut ante diximus, ita dicendum est, si ista mutatio ejusmodi non fuerit, ut id agnosci non possit: Ex quo facile intelligitur, nullum corpus *Alterari* posse sine *Motu in loco*: Qui enim fieri possit, ut corpus immutetur, si situs partium, ex quibus id constat, & quarum compositio naturam ejus constituit, nullo modo mutatus sit? Quod cum ita sit, facile apparet corpus tum *Alterari* debere, cum partium sub sensum cadentium aut non cadentium vel inversus fuerit ordo, vel mutata figura; vel etiam cum aliquæ ipsius partes aliis fuerint commutatae; Quod sine *Motu in loco* fieri non potest. Sic cum pomum contritum nobis *Alteratum* videtur, facile intelligimus multas ex partibus ipsius situm suum mutasse, nonnullas etiam figuram. Quod si adhuc cuiquam suspicio sit, corpus aliquo alio modo *Alterari* posse, præterquam *Motu in loco*; consulat ea quæ de *Formis* deinceps dicentur.

C A P. XVIII.

De Formis.

Formæ non sunt Argumentum, de quo eodem modo, 1. Quod de
 atque de *Materia*, disputari possit. Cum enim *Ma-* Formis sin-
teria sit commune *Substratum*, quod quid in Ligno sit gularim a-
 intelligi non potest, ut non eodem tempore quid in igne gendum sit,
 aliisque omnibus rebus sit intelligatur; unâ solâ disquisi-
 tione ad ejus naturam intelligendam opus fuit. Verùm
 cum *Forma* rei sit id per quod ea est id quod est, quod-
 que eam ab omni aliâ re distinguit; non si cognita sit
Ligni forma, utique & *Ignis*, aut omninò ullius rei à ligno
 diversæ forma nota erit. Quocirca ut inceptum nostrum
 feliciter procedat, & aliquid non in vulgus tritum pro-
 ferre possimus, ad singularia descendendum erit; præter
 Philosophorum consuetudinem, qui plerunque satis ha-
 bent multas generales Quæstiones proponere, & quidem
 supervacaneas; neque enim ad ullam utilitatem adduci
 possunt.

2. Non asseruero tamen, inutiliter hic quæri, *nam ul-* 2. De For-
le Formæ sint + veræ substantiæ, hoc est, nam ullæ sint mis quæ sint
 Formæ, quæ quod sunt, à materiâ non habeant; At illud Substantiæ,
 asserere ausim, ad hujus difficultatis enodationem requiri & quod Ani-
 rerum singularum notitiam. *Animæ ratione præditæ* exem- ma ratione
 plum nihil hîc valet; Licet enim sciamus eam substantiam prædita ex-
 esse à corpore, cum quo conjuncta est, reverà distinctam, emplum non
 & ex eo minimè pendentem; quid hoc ad rerum merè evincat alias
 corporearum Formas? istiusmodi
formas exi-

3. Quin imò, si rem attentius considerabimus; quam- stcre.
 vis fatendum sit, ut profectò inter omnes constet, *Ani-* + Substanti-
am esse id per quod *Homo* est *Homo*, atque ità veram cor- ales.
poris humani quâ *humani*, formam; non tamen conceden- 3. Quod A-
 dum erit, eam propriè *hujus nostri corporis*, quâ *corporis*, nima ratione
 formam esse; uti nec singularum illius partium, quâ in- prædita, non
 ter se diversarum: singulæ enim partes, quâ inter se di- sit Forma
 versæ, formam propriam cum materiâ adeò arctè con- corporis hu-
 junctam habeant necesse est, ut quamdiu ipsæ in rerum mani, quâ
 natura constant, etiam post separatam animam ea indivulsa corporis,
 maneat. Et quidem nulla pars post separatam Animam
 alia videtur esse, atque erat: Caro enim, exempli gratiâ,
 formam ac speciem carnis etiamnum habet, Os ossis,
 &c.

4. *Philosophorum Error.*

4. Induxit hîc in errorem Philosophorum quamplurimos, qui proprietates corporis cum animæ proprietatibus malè confundunt, cadaveris ad Motionem, Respirationem, Nutritum, & reliqua vitæ Officia fungenda inhabilis natura. Concludebant enim ista omnia ab Animâ pendere; & corpus idcirco istis officiis ineptum esse factum, quod anima esset separata: Cùm potius existimandum esset, animam in corpore ideo commorari quodam modo dici posse, quod corpus ad ista officia habile esset; & idcirco separatam esse, quod corpus istis officiis fungendis factum esset ineptum. Etenim experienciâ notum est, Mortem non impendere, & Animam non separari, nisi accepto vulnere, aut corpore aliquo alio modo corrupto ac vitiato; Nec unquam observatum fuit, Animam ex integro & incorrupto corpore discessisse, corpusque post & propter animæ discessum primum corrumpi esse cæptum.

5. *Quod sint Formæ quædam Essentiales.*

5. Temerè igitur esset, si uno Animæ ratione præditæ, quæ à consuetis rerum corporearum Formis longè diversa est, exemplo freti; necdum cognitâ cujusque corporum speciei Formâ; in rebus merè corporeis *Formas* inesse assereremus, *quæ sint veræ substantiæ*. Interim illud tutò & fidenter asserere licebit, quasdam *Formas* esse, *quæ ad Essentiam rei pertineant*, hoc est, quæ rei necessariò conveniant; Sic *Liquidam esse* pertinet ad essentiam *aquæ*, cùm nulla sit aqua non liquida: Alias etiam esse, quæ *adventitiæ* appellari queant, quæ nimirum rei ità conveniant, ut ea sine illis existere possit, nec tamen Naturam suam mutet; Sic *frigiditas* Forma aquæ adventitia est, cùm aqua calida nihilo minùs sit aqua.

6. *Quod non constet Aristotelem agnovisse Formas, quæ essent substantiæ.*

6. Fieri etiam potest, ut Aristoteles agnoverit *Formas, quæ ad rei essentiam pertinerent*, non autem *quæ essent veræ substantiæ*; Nam † vox Græca, quam ille usurpat, certè non minùs, forte etiam magis propriè in illam sententiam accipi potest, quàm in hanc.

7. *Quod Formæ Artificiosæ sint etiam Naturales.*

7. Vulgò dividuntur Formæ in *Naturales* & *Artificiosas*. *Naturales*, inquiunt, sunt eæ, quæ rei sine hominum operâ conveniunt; Sic cùm in intimâ Terrâ certa materiæ portio in speciem Marmoris conformata est, Forma ejus appellatur *Naturalis*: *Artificiosæ* sunt, quæ Arte fiunt; Sic Horologii forma appellatur *Artificiosa*, quia Horologiorum Fabri opera facta est. Et sanè, si habitâ tantummodo causæ effectricis ratione, istum nomen eis impositum fuisset, rectè illæ *Naturales*, hæ *Artificiosæ* appellari potuissent. Verùm cùm inde infertur *Formas Naturales* ab *Artificiosis* diversas esse, & ex principiis

intestinis, longè aliis scilicet atque has, Vim in agendo habere; hîc tandem erratur. Hæ enim reverà æquè naturales sunt, ac illæ; cùm ex causis merè naturalibus oriantur; & Ars, quam vocamus, applicet tantummodò res *actuosas* ad *passivas*.

8. Multò aptius dividi possunt Formæ in *Simplices* & *Compositas*. *Simplices* sunt Formæ rerum *Simplicium*, hoc est, earum quæ paucissimas habent proprietates: *Compositæ* sunt Formæ rerum *Compositarum*, hoc est, earum quæ plures habent proprietates. Exempli gratiâ, si Forma corporis *duri*, quæcunque ea est, cum Formâ *Ligni* collata fuerit; illa *Simplex* dici poterit, hæc *Composita*: *Corpus durum* enim, quâ durum, pauciores habet proprietates quàm *Lignum*.

8. De Formis simplicibus & Compositis.

9. Hæc observatio opinione utilior est. Liquet enim res *Simplices* cognosci posse, licet quæ ex iis componi possunt, minimè cognitæ fuerint; *Compositas* autem cognosci non posse, nisi simplices, ex quibus illæ compostæ sunt, prius distinctè cognitæ fuerint. Quamobrem in Formis corporum singulatim investigandis, à *simplicissimis* initium ducemus, de *compositis* deinceps acturi.

9. Quod Formæ simplices prius cognosci debent.

CAP. XIX.

De Elementis ex Antiquorum Sententiâ.

Elementorum formas omnium simplicissimas esse, nulli non certum indubitatumque videbitur, qui quid Philosophi per hanc vocem *Elementi* intelligant, rectè acceperit. Observandum est igitur Philosophos id præcipuè spectare, ut à primis inchoatisque naturis ad ultimas perfectasque progredientes, rerum omnium generationem viâ & ordine exponant. Quam ad rem, cum experientiâ notum sit omnia ex omnibus indiscriminatim non fieri; Lapidem, exempli gratiâ, & Marmor in Carnem non converti, nec corpori alendo & augendo apta esse; iudicant servatâ proportionem, omnem corporum varietatem ex primâ & simplicissimâ principiorum solorum concretionem exurgere non posse, sed tantum simplicissimas quasdam naturas, ex quibus variè commixtis alia corpora tandem oriantur omnia. Istæ simplicissimæ naturæ ex primâ *determinatione* & concretionem principiorum eo modo ortæ, qualescunque eæ sunt, à Philosophis appellantur *Elementa*;

1. Quid intelligant Philosophi per Elementa.

menta ; Ità, ut *Elementa* & *Principia* hoc inter se differant, quòd *Principium*, ut *Materia*, sit *inchoata quaedam* & *non completa natura* ; *Elementum* autem *perfecta* & *completa*.

2. Quòd plura debeant esse *Elementa* quàm unum ; & *Veterum* de *Elementis* opinio.

2. Ex quibus manifestò efficitur, ut *plura esse debeant Elementa quàm Unum* ; cùm alioquin omnia unà eademque ratione simplicia essent, nec omninò ulla posset esse *Natura composita*. Quid autem pro *Elemento* habendum sit, minùs convenit. Etenim Philosophi non tam in *ipsas res, quæ earum Natura esset*, quam quos *Sensus in nobis excitarent*, inquisiverunt ; Itaque nonnulli, qui *Visus* tantum rationem habuerunt, asseruerunt rerum *Elementa* esse *Lucidum & Obscurum*, vel *Perlucidum & Opacum* ; & alii, qui omnia ad *Tactum* retulerunt, contenderunt *Durum & Liquidum*, vel *Calidum & Frigidum*, esse rerum omnium *Elementa*.

3. Quomodo *Aristoteles* quatuor *Elementa* constituerit.

3. In posteriorum numero ponendus est *Aristoteles* ; Quanquam paulò aliter hic atque illi. Primò enim contemplatur præcipuas *Qualitates* sub *Sensum Tactus* cadentes, *Calorem, Frigus, Siccitatem* seu *Duritiam*, & *Humorem* seu *Naturam liquidam* : Cumque observasset duas earum *Qualitatum* uni eidemque rei inesse posse, easque omninò *quadrifariam* copulari posse ; quatuor constituit *Elementa* ; Primum, *Frigidum & Siccum* ; Secundum, *Frigidum & Humidum* ; Tertium, *Calidum & Humidum* ; Quartum, *Calidum & Siccum*.

4. Qua nomina illis imposuerit.

4. Deinde his *Elementis* nomina inpositurus, quæsit in quibus rebus singula *Elementa* præcipuè dominari viderentur, & prævalere. Itaque cùm existimaret *Terram* rerum omnium *frigidissimam* simul & *siccissimam* esse, primum *Elementum Terram* appellavit ; Similiter cùm crederet *Aquam* rerum omnium *frigidissimam* simul & *humidissimam* esse, secundum *elementum Aquam* appellavit ; Porro cùm judicaret *Aerem* rerum omnium *humidissimam* simul & *calidissimam* esse, tertium *Elementum* appellavit *Aerem* ; Postremò, cùm pro certo haberet *Ignem* rerum omnium *calidissimam* simul & *siccissimam* esse, quartum *Elementum* appellavit *Ignem*.

5. Quòd nonnulli ea in pejorem partem rapuerint.

5. *Aristoteles* hæc *Vocabula* ad alias res significandas usu jam recepta usurpando, locum dedit quamplurimis, qui ejus sententiam minùs rectè acceperunt, satis ineptè existimandi, *Terram hanc habitabilem, Aquam hanc potui aptam, Aerem hunc spirabilem, & Ignem hunc quem in focis accendimus, quatuor esse Elementa* ; Quos turpissimi erroris facile convincet is, qui observaverit vocem *Elementi* non nisi rem *simplicissimam* designare, cùm quatuor

tuor memorata corpora tam sint *composita*, quàm quæ maximè.

6. Verùm quàm volumus licèt simplicia esse ponamus 6. *Quod Aristotelis Elementa*, tamen si illa cum aliorum Philosophorum *Elementis* conferemus, nihil erit cur illa reliquis præferamus; cùm nihil sit cur qualitatibus *Tactibus*, potius quàm *Visibus* aut aliorum sensuum, hinc habenda sit ratio. Quâ autem de causâ neque Aristotelis, neque aliorum Philosophorum *Elementa* admittenda putem, firmissimas meâ quidem sententiâ rationes subjeci duas; Primò, vera rerum *Elementa* non ex *relationibus*, quæ variis materiæ formis cum Sensibus nostris intercedere queant, sed ex *determinationibus* materiæ in se spectatæ competentibus existimari debent: Secundò, cùm illa omnia, quæ vivunt, elementa, Qualitatibus sub Sensum cadentibus definiantur, quarum naturam clarè & distinctè non explicant; fieri nullo pacto potest ut in illis non infit obscuritas, per quam acerrima Philosophorum acies perspicere non possit, qualis exinde oritura sit Permissio; quemadmodum Medicus futuram medicamenti vim prævidere non potest, si partium simplicium, ex quibus illud compositum est, naturam minùs intellexerit.

Quod Aristotelis & aliorum Philosophorum Elementa non sint admittenda.

CAP. XX.

De Chymicorum Elementis.

Nescio an *Chymici* hisce & his similibus rationibus ad *Elementa Veterum* repudianda ducti fuerint; Constat eos alia proposuisse, ab illis valdè diversa. Ad quæ constituenda, ut est genus hominum in diversis rerum variarum partibus igne variis modis applicato artificiosè separandis versatum, contendunt resolutionem corporum igne factam, solam esse vera rerum compositarum *Elementa* investigandi rationem; Ut Machinæ dissolutionem, singulas ipsius partes inveniendi.

1. Quâ ratione Chymici Elementis investigandis studuerint.

2. Corpus autem in *Elementa* sua resolvendum, exempli causâ Vinum, in Clibanum immittunt; & subditis ignibus, quasdam partes in vapores solvunt; qui frigore densati alio vase excipiuntur, fiuntque Liqueor acuti Saporis, tenuis & penetrabilis, quem *Mercurium*, *Spiritum*, seu *Aquam vitæ* appellant.

2. Quid sit Chymicorum Mercurius.

3. Dein continuato igne, Liqueorem Saporis expertem exprimunt, quem *Phlegma* appellant; quod usquè eo faciunt, Sulfur,

3. Quid sit Phlegma & Sulfur.

ciant, donec *glutinoſa* tantum *materia*, Mellis ſpecie, in Clibano ſuperſit. Deinde materiam illam glutinoſam in Ampallam retortam immittunt, & ſubſeſto igne *Phlegma*, ut priùs, exprimunt; poſtea liquorem acidum, quem iterum *Mercurium* appellant; dein alium Liquorem minùs fluentem, ad olei ſimilitudinem accedentem, ignique concipiendo aptum, quem *Sulphur* appellant.

4. Quid Capus Mortuum & Sal.

4. Poſtremo, quod in Ampallâ retortâ ſuperſt, jamrens comburant, & cineres ejus in gubatam aut Cymbium ſtictile immittunt, admiſtâ aqua portione; qua cum brevi tempore ſalis ſaporem referat, percolando purificatur; reſtatque in Cymbio ſtictili pulverulenta quâdam & expers ſaporis terra, quam *Capus Mortuum* ſeu *Terram damnatam* appellant. Aqua limpida autem alio vaſe excepta lento igne in vapores ſolvitur, turnque in fundo vaſis ſuperſt corpus durum & friabile, ſalis ſpecie; quod ided *Salem* appellant.

5. Quid Mercurius, Phlegma, Sulphur, Sal, & Capus Mortuum, ſint Chymicorum Elementa.

5. Hinc colligunt quinque illa corpora, *Mercurium*, *Phlegma*, *Sulphur*, *Salem*, & *Capus mortuum*, eſſe Vini Elementa: & quoniam quæ ex aliis omnibus rebus, ſubjectis ignibus, exprimuntur, ad illa ſimilitudine quâdam accedunt; concludunt in univerſum, illa ſola & vera eſſe omnium corporum mixtorum Elementa; & ex illis varîe inter ſe permixtis omnem oriri corporum varietatem.

6. Quomodo Ars Chymica Philoſophus melius eſſe poſſit.

6. Iniquiſſimè meâ quidem ſententiâ cum *Chymicis* ageretur, ſi de omnibus beuè, de Philoſophis optimè ſane meritis hominibus, (qui in experimentis ad diverſas plurimarum rerum proprietates eruendas accommodatiſſimis elaborârunt & etiamnum elaborant,) induſtria ſua & ope-roſa ſedulitas laudi non daretur; Præcipuè cum iſtiusmodi experimenta, rerum Naturam inveſtigandi ac patefaciendi locum dent; & regulæ loco ſint, ad quam Philoſophorum principia exigantur, & quâ illorum ratiocinationes & conſequentiæ probentur. Attamen neque ea mihi videtur Chymicorum Philoſophandi ratio, in quâ requieſcendum ſit; neque Elementa talia, quæ ſint admit-tenda

7. Chymicorum Vitium.

7. *Quamvis* laudes, quibus omnes eorum libri reſiſant, & quas in ſeipſos congerunt immoderatiſſimas; ſi ipſi ſoli Philoſophi eſſent, & à ſecretioribus Nan conſiliis, apud quos illa Arcana ſua omnia depoſue *Quamvis* Magna, quæ minantur, rariſſimè autem eſſe dant: *Quamvis* nox illa denique quam rebus offundit & verba ambigua, quibus aſſiduè utuntur; fecerint ut cunibus ſerè deſpicatui habeantur, & ridicula capita ubi audiant: non tamen ea re ab illorum ſententiâ diſce

Nam quod ad laudum suarum & irritarum pollicitationum immoderationem attinet, hominum ea culpa est; extra quam se quivis facile ponere potest, & se revera posuerunt nonnulli, quibuscum mihi Usus & consuetudo fuit, Artis *Chymicae* Professores; qui adeo non, ut ceteri, superbierunt & gloriati sunt, ut e contrario ea modestia fuerint, propter quam, ut nullo alio nomine laudari potuissent, in hominum honestioris ordinis numero ponendi essent; A verbis autem ambiguis, quorum nonnulla jam usu recepta sunt, explanatione dilucidâ satis cantum erit.

8. Verum quominus *Chymicorum* ratio mihi approbatur, facit, primò quod imperfecta sit; Quam velint enim laboribus se frangant, eas tantum corporis mixti partes recolligere poterunt, quæ sub sensum cadunt; Quæ enim rerum compositarum partes ad tenuem illam materiam, quam existere supra demonstravimus, similitudine accedunt, hæ omnem eorum diligentiam ac sedulitatem effugiunt. Præterea, quod pro principio habent, id valde alteratum sit, sique dissimilimum prodeat necesse est; Neque enim ullo pacto fieri potest, ut diversæ partes vi ignis agitatæ & inter se collisæ, non confringantur & comminuantur, & eam figuram tum naturam suam mutant: Quod etiam experientia confirmatur; Si enim omnes partes, in quas corpus mixtum vi ignis resolvi potest, remissæ fuerint, isti permissioni nulla erit cum prior similitudo.

8. Quid omnes corporis mixti partes recolligere nequeant, & quid ea quas recolligunt alterata sint.

9. Adde quod *Chymici* totâ viâ errant, cum quinque omnino elementa constituent. Fac enim omnia illis viâ & ratione procedere, jamque ingens erit & incomprehensibilis Elementorum multitudo; Multa *Mercurii*, multa *Sulfuris*, multa *Salis*, &c. genera erunt; & ut de sale solo mentionem habeam, propè totidem sales inter se diversi erunt, quot corpora composita. Exempli gratiâ, sal è ligno fraxineo extractus, Causticus est, hoc est, Carnem cui applicatur adarendo corrodit; Sal è ligno querneò extractus, non item.

9. Quod ex illorum sententiâ plura esse debeant Elementa, quam quinque.

10. Sed me omnium maximè offendit confusarum ille notionum Amor; & à clarâ ac distinctâ cognitione, quæ nobis naturâ semper est in optatis, adversus *Chymicorum* animus. Exempli gratiâ, si ab illis quæres quid per *Sulphur* intelligant; respondebunt sane, illud *Substantiam esse pinguem & flammæ concipiendæ aptam*: Sin instabis & sciscitaberis, quid sit pinguis illa & flammæ concipiendæ apta substantia, quam sulfur appellent: & in quo consistat illa flammæ concipiendæ apta natura; utique ad

10. Quod Elementorum suorum confusam tantum notionem habeant.

eam quæstionem non respondebunt: Parum id; nec enim habent quod respondeant; Graviter etiam eorum animos offendet ista curiositas, & in contumeliâ accipient quòd illud cognoscendi cuiquam incesse- rit libido. Adeò ut tota eorum scientia eò spectet, ut nomina imponant rebus, quarum ipsarum naturam minimè intelligant, & ex quibus qualis oritura sit permistio prævidere non possint; Quamvis in Elementis quidem id ante omnia requiratur.

11. Fictus
Chymicorum
& Veterum
Philosopharum Ele-
mentorum
Usus.

11. Dicent hîc fortasse nonnulli, *Chymicorum* vel etiam *Aristotelis* studiosi; si Elementa ipsa quid sint minùs distinctè percipiatur, at certè quos effectus obtineant, hoc est, quos sensus moveant, & quid nobis profint noceantve, satis notum esse: Ex quo facilè intelligi existimant, qualis eorum futura sit Permistio: Hoc enim posito fundamento, inquirunt, duas generales regulas constituere poterimus; Primò, *Quæ duæ res unam eundemque effectum separatim obtineant, eas etiam permistas eundem obtinere debere.* Secundò, *Quæ duæ res contrarios effectus separatim obtineant, eas permistas medium quendam effectum obtinere debere:* Quas regulas ad maximam utilitatem adduci posse, nemo negaverit.

12. Quòd si-
lus ille Ele-
mentorum
Usus nos in
multos erro-
res inducere
possit.

12. Verùm et si istæ regulæ plerumque veræ sunt, tamen eis nimium confidere imprudentiæ esset; Nec dubito quia Chymici ipsi eas improbaturi sint, cùm probè norint, qui judicia sua ad istas regulas direxerit, eum multa cum experientia pugnantiâ affirmare oportere.

13. Exem-
plum pri-
mum.

13. Exempli gratiâ, ex istis regulis afferendum esset, duo corpora frigida Totum frigidum constituere debere.

14. II Ex-
emplum.

14. Duo corpora liquida, Totum liquidum.

15. III Ex-
emplum.

15. Duos liquores translucentes, Totum translucent.

16. IV Ex-
emplum.

16. Duos Liquores rubeos, Totum rubeum.

17. V Ex-
emplum.

17. Corpus subflavum & viride, Totum viridè pallens.

18. VI Ex-
emplum.

18. Res duas separatim innoxie haustas, simul etiam innoxie hauriri posse.

19. Primum
Experimentum contrari-
um.

19. Attamen compertum est illa judicia experimentis repugnare. Exempli causâ, calx frigida aquâ frigidâ fusa, ad ustionem usque incalescit. Similiter Oleum Chalcanti frigidum cum Oleo Tartari frigido commixtum ebullit, & notabilem concipit calorem.

20. Experi-
mentum se-
cundum.

20. Si Spiritum vini cum spiritu Urinæ, quorum uterque valdè fluidus est, commisceas; uno temporis puncto in corpus minimè fluidum, imò satis durum coalescent.

21. Experi-
mentum ter-
tium.

21. Si Aceti distillati heminam, infusâ Argenti spumæ circiter unâ Unciâ, octavam horæ partem defervesfacias;

&

& *calcis vivæ* frustum in *aquâ idoneâ* quatuor & viginti horas maceres; (utendum autem vasis fictilibus, vernigine illitis, recentibus & politis;) dein istos liquores separatim percoles; uterque valde translucidus erit: ubi autem commixti fuerint, opaci evadent & fusci.

22. In horum duorum liquorum usu nititur Arcanum ^{22. De A-} *atramenti*, quod vocant, *Sympathici*. Priorẽ Liquore exa- ^{tramento} rantur literæ occultandæ; quæ statim atque aruerunt, e- ^{Sympathico.} vanescunt: Qui autem hasce literas accipit, spongiâ altero Liquore tantillum humectatâ chartam leviter perstrin- git, & literæ rursùm comparent ferrugineæ. Si Liquores recentes fuerint; & vas, quo *calcis vivæ* maceratio conclusa est, probè coopertum; non necesse erit ut spongia humectata chartam contingat: Sufficiet, si parvo intervallo admoveatur: Imo aquam, in quâ calx macerata fuit, sæpenumerò ideò efficacem vidi, ut literæ prius memorato Liquore exaratæ & super mensam extensæ, superimposito Chartarum scapo, & supremâ solâ plagulâ istâ *calcis* maceratione perfusa, nigruerint.

23. Si rubeum *ligni Brasiliæ decoctum*, in Cyathum vi- ^{23. Experi-} treum quolibet vel minimo *aceto* imbutum transfundes; ^{mentum} statim ut id fundum attigerit, color rubeus planè evane- ^{quartum.} scet, & in succineum abibit.

24. Constat *gallam* subflavam esse: & neque in gallâ in ^{24. Experi-} pulverem resolutâ, neque in *Chalcantho viridi* quicquam ^{mentum} nigroris apparere. Si tamen utrunque aliquot dies in aqua ^{quintum.} frigida, vel, si maturato opus est, horam unam aut alteram in aquâ fervente macerabis; Totum nigrum constituent; Atramentum utique, ni unum defuerit, gummi Arabicum.

25. Medici, aliquot *Spiritus Nitri* aut *olei Chalcanthi* ^{25. Experi-} guttas in aliquâ sorbitione hauriendas, nonnunquam præ- ^{mentum} scribunt. Quæ duæ res separatim & tempestivè sumptæ, ^{sextum} remedia sunt: Simul, venenum. Ex hoc & superioribus multisque aliis, quæ afferre possem, experimentis, aded clare apparet duas regulas memoratas incertas esse, atque ità tum *Veterum Philosophorum* tum *Chymicorum Elementa* inutilia esse, ut plura adjicere supervacaneum esset, Restat ut quæ sint *vera rerum naturalium Elementa*, exponere conemur.

C A P. XXI.

De rerum naturalium Elementis.

1. Quod si-
guras mate-
ria partibus
tribuendo, er-
rare nequea-
mus.

UT consideratiùs hîc agamus, & Elementorum nu-
merum non ex sensibus, quos res in nobis movere
queant, sed ex rerum ipsarum naturâ æstimemus; ob-
servandum est hoc in materiâ omnium primum concipi,
eam in plures partes certis figuris terminatas divisam esse.
Maximi ponderis & momenti est hæc observatio: quam
si vel tantillum attendes, hominum illorum rationem sa-
tis mirari non poteris, qui ubi minimas materiæ particulas
figuratas esse contendimus, risum vix tenent; cum apud
eosdem audientiam facillimè sibi faciant ii, qui qualitates
nescio quas occultas ipsis inculcant, quarum notionem
omninò nullam habent.

2. Quod mul-
ta sint corpo-
ra minutissi-
ma.

2. Observandum porrò, præter crassa illa & sub Ta-
læ cadentia corpora, quæ nos undique circumstant, in-
finitam esse corporum minutissimorum multitudinem, quæ
ab aspectus judicio remota sunt, & Antiquos prorsus fu-
gerunt: Quanquam etiam inter ea quædam sunt, quæ
propius intuenti sub sensum oculorum cadunt; ut *parve
illæ anguilla*, quæ in optimo aceto in Sole æstivo exposito
quasi uno puncto temporis generantur; Sed constat ista
exigua corpora non ita cognita fuisse, quomodo nunc cog-
nita sunt, nisi hisce temporibus felicissimè inventum fuisset
Microscopium. Diu, exempli gratiâ, visæ fuerunt illæ
mucoris labeculae, quibus librorum integumenta conspersa
esse solent; Diu notum fuerat *Acarum*, rem grano are-
næ longè minorem, Animal esse; incedere enim visus e-
rat: At invento demùm Microscopio voluptate perfusi
advertimus, unamquamque *mucoris labeculam* areolam
esse plantis, *caulibus*, *comis*, *folliculis* & *floribus* ornatis
constare; *Acarum* autem *squamigerum* esse, *ternis ex ut-
roque latere pedibus incedere*, & *duas capite nigras labeculas*
præferre, quas *oculos* esse conjicimus, quia ipse ob-
jecto acûs mucrone ex itinere deflectit.

3. Quod ista
corpora ex
partibus mi-
nutoribus
constent.

3. Quod si Microscopium adeò minuta corpora nobis
ante oculos ponat; nonne ratio illud suggeret, ea ex par-
tibus longè minutoribus constare; quæ utique omnes
Sensus, omnem diligentiam humanam, ipsamque porro
mentis aciem fugiant? Ut res uno exemplo clara fiat; Cum
Acarus cruribus incedat, necesse est ista crura articulos
habere; quibus ad motionem opus sunt *Musculi*, *Nervi*,
Tendones & *Fibræ* eorum similia, quæ in majoribus Ani-
malibus

malibus reperiuntur, aut certe res aliquæ pari vi ac virtute. Sed hanc materiam persequi, deque Acari Corde, Sanguine, Cerebro & Spiritibus animalibus verba facere immensum esset; nec animo & cogitatione miram exiguitatem partium, in quas ille ultimò resolveretur, comprehendere possemus. Hæc tamen reputanda & consideranda velim; eisque eo diutius institi, ut ne in eorum insulsiatatem incidamus, qui quicquid cum rudibus crassisque ipsorum notionibus minus congruerit, perabsordum & ridiculum putant; & tenuissimam illam agitatissimamque materiam, cui omnia undique pateant, ridēt & cavillantur.

4. Hoc fundamento posito; cū minutissima juxta maximæque corpora ex Elementorum concretionē coalescant; minutissimæ autem partes ad quamlibet magna corpora conficienda suppeditent; concludendum est tot esse debere Elementa, quot ex primâ materiæ divisione oriri potuerint notabiliōres partium sub sensum non cadentium varietates.

4. Quod Elementa ex prima materia divisione oriuntur.

5. Verū ut mentem meam hīc clariū aperiā, Lectorem id rursū monitum velim, de rebus in statu mere physico jam disputari: & quamvis Deum, qui, cū mundum fabricaretur, omnia ad arbitrium suū construxit, materiam primò divisisse probè norim; non tamen id hīc agi, quemadmodū illa tum divisa fuerit. Mundi enim creatio est Mysterium quod credo, ut quod perscrutari non debet. De aliâ igitur divisione jam agitur, quæ cogitationibus nostris congruat, & ex quâ omnia corpora, quæ rerum Universitas complectitur, oriri potuerint.

5. Quod illud hic non agitur, quemadmodum materia inter mundi constructionem divisa fuerit.

6. Itaque universam materiæ massam animo, quoad ejus fieri potest, comprehensam, in infinitam particularum tantum non æqualium multitudinem cogitatione divido; Quibus autem figuris eæ esse possint, nihil laboro; Nam præter cubicam, quæ prima in cogitationem venit, multæ aliæ eidem effectui obtinendo aptæ sunt. Deinde Deum singulas istas particulas variis modis super centra sua convertē & torquere pono, ut revera dividi & separari incipiant.

6. Ex qualis materia divisione, orta sunt Elementa.

7. Hoc posito, fieri nullo pacto potest, quin angulatæ, eminentes, & implicatæ istarum particularum partes abrumvantur; ita ut, cū ipsæ initio valde minutæ essent, singulis momentis minutiores usque eò fiant, quoad in rotunditatem fuerint tornatæ. Itā duo materiæ determinatæ genera reperimus, pro duobus primis Elementis habenda: Quorum alterum, nempe pulverem illum tenuissimam,

7. Quod necesse sit tria esse Elementa.

unissimum, qui est paulò crassiorum partium in rotunditatem effictarum quasi intertrimentum, *Elementum primum* vocabimus: Alterum autem, nempe *partes illas in rotunditatem tornatas*, *Elementum secundum*. Quoniam autem fieri potest, ut quædam materiæ particulæ vel separatim vel conjunctim *figuras abnormes, perplexas, & impeditas conservent*; illæ Elementorum numerum expleturæ, *Elementum tertium* appellabuntur.

8. *Elementorum proprietates.*

8. De præcipuis horum trium Elementorum proprietatibus, observandum est nihil esse cur invicem converti nequeant. Itaque *tertii Elementi* particulæ in rotunditatem tornari possunt, & in *Secundum* converti; *Secundi* etiam & *tertii* particulæ comminui possunt, atque in *Primum* abire. Verùm omnium pertinacissimè formam & figuram suam tueri debet *Secundum*, quia solidissimum est ac globosum, & propterea in se circumvolvitur liberum atque expeditum: *Primum* è contrario suam omnium facillime mutare debet; quia ejus particulæ tenuissimæ & summa celeritate agitatæ, reliquorum Elementorum particularum impetum sustinere non possunt; sed figuram suam ad loca per quæ transeant, & quò deferantur, singulis momentis coguntur accommodare.

9. *Primi proprietates.*

9. Debet etiam *primum Elementum* plus Motûs habere, quàm *vel secundum vel tertium*. Ut enim ea omnia pari Motu à primo Motore initio cita fuissent; *primum* tamen, cùm sæpè in alia corpora, quæ dimovere non potuisset, incurrere debuisset, utique reflecti coactum fuisset, nec quicquam de Motu suo remisisset: *Secundum* autem & *Tertium*, quoties in id incidissent, id movere debuissent; eoque pacto Motum ejus augendo, diminuissent suum.

10. *Quomodo primum Elementum plus celeritatis sibi acquirit, quam secundum & tertium.*

10. Porro, quoniam *primum Elementum* se in exigua globulorum *secundi Elementi* intervalla sæpè immittere cogitur; necesse est multas illius partes compressas elidi & prosilire; quo pacto illæ motu, ex proprio ipsarum motu & motu particularum insequentium atque urgentium composito, citæ, majori celeritate ferantur, quam particulæ *secundi Elementi*, quæ eas impellunt: Sic enim aer folle conclusus multò majori velocitate ex tubulo extremo prorumpit, quam tabulæ eum exprimentes ad se invicem accedunt.

11. *Cur nomina propria his Elementis non imposuerimus.*

11. In transcurso hîc observatum velim, mihi æquè ac Aristoteli memoratis Elementis nomina earum rerum, in quibus singula præcipuè dominari videantur, imponere licuisse; Licuit *Primum Ignem*, *Secundum Aerem*, *Tertium Terram* appellare. Sed præterquam quod isto modo

do viâ & ratione non procederem; cum nondum demonstratum sit, Ignem ex primo Elemento, Aerem ex secundo, & Terram ex tertio præcipuè constare: alia etiam causa fuit cur id facere noluerim; nempe ne tria illa vocabula ambigua redderem, illisque abutendis & perperam interpretandis locum darem.

12. Dicit fortasse hic quispiam, materiam initio non ita divisam fuisse, quomodo ego posui. Fateor equidem id non constare; nec meâ quidem refert, quemadmodum illa initio divisa fuerit: Quoquo enim modo tum divisa fuit, dubitari non potest, quin tria illa materiæ genera, quæ paulò antè descripsi, in rerum naturâ jam existant; cum ex noto materiæ partium motu & divisione, necessariò oriantur. Quamobrem tria illa quæ modò posui Elementa, *imaginaria* existimanda non sunt: E contrario, cum animo facillimè concipi queant, atque etiam necessario existere videantur; cur illorum opera in rebus

12. Quid
hac tria
Elementa
non sint ima-
ginaria.

1. Cur illorum operâ, &c.] Com-
mentitia omnino & imaginaria
existimanda sunt tria ista elementa;
quia ex Mundi plenitudine pen-
dent, quam supra rejecimus. De
veris rerum Elementis, sic illustris-
simus Newtonus.

Illud mihi videtur denique similli-
mum veri; utique Deum Optimum
Maximum, in principio rerum, ma-
teriam ita creasse, ut primigenia
ejus particula, è quibus deinceps oritu-
ra esset corpora omnis natura, solida
essent, firmâ, dura, impenetrabiles,
inertes & mobiles; iis magnitudinibus
& figuris, iisque insuper proprietatibus
eoque numero & Quantitate pro ratio-
ne spatii in quo futurum erat ut mo-
verentur; quo possent ad eos fines, ad
quos creata fuerant, optime deduci.
Quæ porro particula primigenia, quippe
planè solida, longè longèque duriores
sint, quàm ulla corpora ex iisdem de-
inceps cum occultis interjectis meatibus
composita; imò tam perfectè dura, ut
nec deteri possint unquam, nec commi-
nui; nè adeò ulla in consueto Natura
cursu vis sit, qua id in plures partes di-
videre queat, quod Deus ipse in prima
rerum fabricatione Unum fecerit.
Tandiu dum particula illa integra
permanent, poterunt sanè per omnia se-

cula ex iis composita esse corpora ejus-
dem semper natura & textura: Ve-
rùm si illa deteri aut comminui pos-
sent; jam futurum sanè esset ut rerum
natura, quæ ex iis pendet, immutaretur.
Aqua & Terra, ex particulis
imminutis & detritis, particularumque
fragminibus composita, non utique ean-
dem hodie naturam texturamque habe-
rent, ac Aqua & Terra in principio
ex particulis integris composita. Quare,
ut rerum Natura possit durare, existi-
mandum est corporum omnium mutati-
ones, in variis solummodo separatio-
nibus, novisque conjunctionibus &
Motibus durabilium illarum particula-
rum consistere. Nam corpora compo-
sita disrumpuntur, non particularum
ipsarum solidarum fractura, sed se-
paratione earum, qua parte ea com-
missuris inter se junctæ erant, &
paucis tantum in punctis se inter se
contingebant. Optic. pag. 343.

Porro, ex tribus istis Elementis
Cartesianis, motuque eis ab initio
impresso, sine ulla deinceps inter-
veniente vel Dei ipsius vel aliarum
Causarum intelligentium actione,
miram hanc rerum Universitatem
ortam formatamque comminisci;
id verò longè est absurdissimum;
cum utique ex ea hypothesi, Plan-
tarum

rebus merè corporeis explicandis uti non debeam, nihil video.

C A P. XXII.

De Formâ corporis Duri & Liquidi, seu de naturâ durâ & liquidâ.

1. Quid
sint corpora
dura & li-
quida.

QUoniam præcipuas rerum differentias sensuum benefi-
cio percepimus, eos ordine consulendos puto, quâ
viâ

rarum genus universum, Animaliumque Corpora, (quæ sunt hujus Universi pars præcipua & nobilissima omnium,) quæ constructa fuerint, quibusque Motuum legibus fabricata, ne aggredi quidem ausi sint Sectatores Cartesii, ut explicarent. Quanto præclariùs Vir ille mirandus jam ante memoratus!

Jam quidem, inquit, res corporea universa videntur composita fuisse ex duris solidisque Particulis suprà dictis, variè inter se in prima rerum fabricatione sociatis & conjunctis, Nutu & Consilio Agentis intelligentis. Decuit enim eum, qui res omnes creavit, easdem disponere quoque & in ordinem collocare. Quæ si vera rerum origo fuit; jam indignum erit Philosopho, alias Mundi condendi rationes exquirere, vel comminisci quemadmodum è Chao per meras Leges Natura mundus universus oriri potuerit; quamvis, formatus cum sit, possit is jam per istas Leges in multa quidem secula perdurare. Nam dum Cometa moventur in Orbibus valdè eccentricis, undique & quoquo versum in omnes celi partes; atque nullo modo fieri potuit, ut eaco fato tribuendum sit, quod Planeta in orbibus concentricis Motu consimili ferantur eodem omnes; exceptis nimirum irregularitatibus quibusdam vix notatu dignis, quæ ex mutuis Cometa- rum & Planetarum in se invicem actionibus oriri potuerint, quaque verisimile est fore ut longinquitate temporis majores usque evadant, donec hac Natura compages manuum emanda-

tricem tandem sit desideratura. Tam miram Uniformitatem in Planetarum Systemate, necessariò fatendum est Intelligentiæ & Consilio fuisse effectam. Idemque dici possit de uniformitate illa, quæ est in corporibus Animalium. Habent videlicet Animalia pleraque omnia, bina Latera, dextrum & sinistrum, forma consimili; & in lateribus illis, à posteriore quidem corporis sui parte, pedes binos; ab anteriori autem parte, binos artus, vel pedes, vel alas, humeris affixas; interque humeros Collum, cui affixum est Caput; in eoque capite binas aures, binos oculos, nasum, os & linguam; similiter posita omnia, in omnibus ferè Animalibus. Deinde Partes illa Corporis, tam exquisita Arte atque Consilio fabricata; Oculi, Aures, Cerebrum, Musculi, Glandes, Cor, Pulmones, Diaphragma, Larynx, Manus, Ala, Vesica ad natandum, Membrana pellucida Animalium quorundam Oculis instar Conspicillorum obducta, aliæque Sensus & Motus Organa, Instinctusque in Animalibus brutis & insectis; horum sane omnium conformatio prima, nulli rei tribui potest, nisi Intelligentiæ & Sapientiæ Entis Potentis semperque Viventis; quod sit ubique scilicet præsens, possitque Voluntate sua corpora omnia in infinito suo Sensorio movere, adeoque cunctas Mundi universi partes ad arbitrium suum fingere & refingere, multo magis quam Anima nostra, quæ est in nobis Imago Dei, voluntate sua ad corporis nostri membra movenda valet. Ibid. pag. 345.

viâ & ratione corporum naturalium Formæ tractari debeant; initio ab illis ducto, qui in rebus objectis minùs multas proprietates aperiant & patefaciant. Proinde cum *Tactus* sit omnium sensuum crassissimus, & angustissimis finibus contineatur; ab eo initium faciamus. Si igitur Tactu corpora circumjecta tentemus, observare poterimus alia manuum nostrarum Motui obistere, & ægerri-
mè dividi: alia contrà minimè obistere, & undique fa-
cillimè dividi: *Dura* illa, hæc *liquida* appellamus; illa-
que eò duriora esse dicimus, quò ægrius dividuntur; eò
liquidiora hæc, quò faciliùs: Quæ autem mediam natu-
ram obtinuisse videntur, & Tactui Motuique manuum
minùs obstant, ea *Mollia* vocamus.

2. Præterea observare poterimus, quod Tactui resistit, & ægrè dividitur, id etiam finibus suis se continere, & Figuram suam tueri, licet nullo vase contineatur: E con-
trario, quod Tactui non resistit, id neque finibus suis se
continere, sed diffuere & diffundi, nisi aliquo vase con-
tineatur. Quocirca cum Aristoteles *Siccum* id appella-
rit, quod finibus suis se contineat; quod non, *Hu-
midum*; consequens est vel *Durum* & *Liquidum*, de
quibus hic agitur, idem planè sonare, quod *Siccum* &
Humidum apud Aristotelem; vel saltem illorum species
esse.

2. Quid Du-
rum & Li-
quidum sine
speciebus Sicci
& Humidi
apud Anti-
quos.

3. Ut Aristoteles *Siccitatis* & *Humoris* naturam non
explicavit, ita nec corporis *duri* & *liquidi*: Plerique au-
tem sectatorum ejus contendunt, corpus durum esse id,
quod multum materiæ parvo spatio complectitur; liqui-
dum id, quod paulum magno; atque ita *duritiem* in *Den-
sitate* ponunt, in *Raritate* naturam *liquidam*.

3. Quid sit
natura *Dura*
& *Liquida*,
secundum
Aristotelis
Sectatores.

4. Observandum autem, eos corpus ita rarefieri velle,
ut nihil materiæ, nè extraneæ quidem, ei adjiciatur; & ita
densari, ut nihil ex occultis ejus meatibus exprimatur:
Omninò contrà quam nos suprà statuimus. Quamobrem
minimè mirum videri debet, si cum illis de naturâ corpo-
ris *duri* & *liquidi* nobis non conveniat.

4. Quid co-
rum senten-
tia falso ni-
tatur funda-
mento.

5. Verùm ut corpora ita rarefierent & densarentur,
quomodo illi contendunt; in duritie tamen & naturâ li-
quidâ explicandâ manifestò allucinarentur. Ut enim u-
na marmoris albi massula in medium adducta satis super-
que demonstrat, nigrorem essentiam marmoris non con-
stituere; sic si vel unum corpus inter exempla inventum
fuerit, quod durefciendo dilatetur, satis apparebit duriti-
am in densitate sitam non esse. Aqua autem, cum gela-
tur, se dilatat; Vasa enim, quæ eam antè continebant &
com-

5. Refutatio
illius opinio-
nis, & cur
vasa aqua
plena gelu
confringun-
tur.

complectebantur, eam ampliùs continere non possunt, sed sæpissimè : diffiliunt.

6. Errans
Aristotelis
scilicet
opinio circa
vasa gelu
confracta.

6. Nec me fugit illos ad hoc responsuros, quomodo respondere solent, vasa confringi Metu Inanis, hoc est, quòd eorum latera ad se invicem accedant, nè inter concavam vasis & gibbam aquæ densatæ superficiem quid spatii intervacet. At si ita se res haberet, tubi vitrei etiam, quos in experimentis sæpiùs memoratis adhibuimus, confringi deberent, cùm in locum, ex quo argentum vivum excesserat, nullus aer subiret; Illi tamen non franguntur, ut sæpè sæpiùs expertus sum.

7. Alio ar-
gumento o-
stenditur gla-
ciem non esse
aquam den-
satam, &
cur glacies a-
qua innatet.

7. Præterea si glacies aqua densata esset, utique in pedem cubicum, exempli causâ, glaciei, plus quàm pes cubicus aquæ cogi deberet; atque ita glacies aquâ gravior esset, &, ex antè demonstratis, ad ima sideret; non aquæ ita, uti nunc videmus, innataret.

8. Demon-
stratio hujus
veritatis sub
sensum oculorum ca-
dens.

8. Sed ut ab illis etiam, qui de omni ratiocinatione diffisi ad oculorum sensum omninò provocabunt, assensum extorqueamus; repleatur ad summas oras aquâ Cyathus vitreus in Coni aut Pyramidis inversæ formam fastigiatus, & frigori exponatur, ut gelaſcat aqua; Tum si cyathus ad heminam tantum capax fuerit, aqua propè $\frac{1}{2}$ unciae supra oras eminebit; Quæ dilatatio satis ad rei fidem sub sensum cadit.

9. In quo
consistat na-
ra corporis
duri.

9. Constat igitur non omne corpus, quod durescit, densari; atque adeò duritiem in densitate non consistere, neque in raritate naturam liquidam. Ut enim aqua congelata dilatatur, ita glacies resoluta densatur. Quoniam autem opinionem, quæ jam à longo tempore invaluit, satis refutavimus; neque operæ pretium videtur eas refutare, quæ minùs obtinuerunt; pergemus deinceps ad nostram. Primò igitur in corpus durum & liquidum, quas proprietates habeant, inquiri; & comperio illud se finibus suis continere, hoc autem minimè: Dein cùm finibus suis se continere, sit non moveri, concludo *Durum esse*, idem sonare, atque *ex partibus constare inter se ita quiescentibus*,

1. Diffiliunt,] Tanta est aquæ gelacentis vis, ut non modò scyphos & cyathos vitreos, sed etiam crassiora ex ære & argento vasa confringat. Vide *Experiment. Acad. del Cimento*, p. 72.

2. Dilatatio,] Non dissimulandum tamen, vitri contractionem aliquam rationem hic obtinere posse. Vide *Annot. ad Cap. 23. Art. 36.*

3. Quiescentibus,] Quamvis omnia corpora dura partes habeant quodammodo quiescentes, & pleraque corpora liquida (quæ scilicet calore fiunt liquida) particulas habeant manifestò agitatissimas; tamen quoniam ad duritiem aliquid amplius requiri videtur præter partium quietem; (arenæ enim tenuissimæ acervus, cujus particule universæ qui-

ut earum continuatio & connexus nullâ intercurrente materiâ interrumpatur. Ex quo efficitur, ut quod plurimas partes se inter se contingentes & quiescentes habeat, id durissimum sit.

10. E

quiescunt, non est corpus durum; & quoniam ad naturam liquidam non semper requiri videtur Motus; (ut in liquoribus frigidis;) Ideo pauca hic ad uberiores huius rei explicationem annotare, operæ pretium videtur.

Primò igitur, de eo, quâ vi prima illa atque physicè infecabilia corpuscula, ex quibus omnium corporum particulae constant, ipsa inter se connectantur & cohaereant; audi Illustrissimum Newtonum.

Corporum omnium durorum homogeneorum particula, quæ se inter se planè contingunt, magna vi inter se coherent. Quod quâ fieri possit, ut explicarent Philosophi, commentantur alii Atomos hamatas; quod est utique id ipsum pro responso afferre, quod erat quaesitum. Alii sinxerunt corporum particulas inter se conglutinas esse Quiete; hoc est, planè Nihilo. Ego sanè ex coherencia corporum, illud malim inferre, utique particulas ipsorum Attrahere se invicem vi aliqua, quæ in ipso Contactu perquam sit magna, parvis interjectis intervallis minor, ---- ad spatia autem à particulis aliquanto remotiora (quod quidem sensu percipi possit) non omnino pertineat. --- Jam, si corpora quidem composita, tam sunt dura, quàm experientiâ comperimus eorum nonnulla esse; & occultorum tamen meatuum permultum in se habent, constantque ex particulis adpositis solummodo inter se; utique simplices ipsa particula quæ occultos meatus in se nullos habent, neque unquam in partes divisa fuerunt, longè adhuc duriores sint necesse est. Etenim istiusmodi dura particula, in unum congesta, fieri vix potest ut se inter se contingant nisi in perpaucis punctis; ideoque omnino multò minore vi ad eas disjunctas

opus erit, quàm ad confringendam particulam solidam, cujus utique partes omnes se inter se contingunt in totis superficiebus suis, sine ullis meatibus aut intervallis interjectis, quæ earum coherenciam minus firmam reddere possint. Quâ autem istiusmodi pradura particula, adposita solummodo inter se, seque invicem in perpaucis tantum punctis contingentes, cohaerescere queant; idque tanta vi, quantâ experientia novimus; utique, nisi Causa sit aliqua quæ efficiat ut ea ad se invicem attrahantur vel apprimantur, concipi vix potest. ---- Jam quidem fieri potest, ut Materia particula exiguissima, Attractionibus fortissimis inter se cohaereant, constituentque particulas majusculas, quarum vis illa attrahens debilior sit; harumque particularum majuscularum permulta, inter se itidem coherentes, particulas majores constituent, quarum Vis attrahens adhuc sit debilior: Et sic deinceps. &c. Optic. pag. 335. &c.

Liquet itaque primigeniarum & exiguissimarum Materiarum partium particulas coherere inter se & conglutinas esse, non Quiete, (quod utique prorsus Nihil est,) sed mutuâ Attractione. (Vide quæ suprâ ad Cap. XI. Artic. 15.) Atque ex huiusmodi quidem particulis, solidis planè, & perfectè duris, manifestum est omnia corpora, fluida ac dura, æquè esse composita. Verùm id jam deinde disputandum, quæ esse debeat majorum deinceps particularum figura atque compositio, ut corpora ex illis composita, vel dura fiant, vel liquida.

Secundò igitur; cujus corporis particulae inter se ita sunt aptæ, ut se magnis invicem superficiebus contingant; id corpus, fortissimâ partium Attractione mutuâ, durissimum erit; Et prout partes istæ deinceps

10. In quo
consistat na-
tura corporis
liquidi,

10. E contrario, cum se finibus suis non continere, sit Moveri; nec ulla excogitari queat efficacior causa *Motus partium liquoris sub sensum cadentium*, quam *partium sub sensum non cadentium Motus*; concludo 4 naturam liqui-
dam

deinceps se vel contingant solummodo, vel implicata sint insuper inter se; ita magis minusve fragile erit corpus, & facilius difficiliusve calore liquefiet: Ut *Glacies, Cera, Vitrum, Metalla, Ossa, Lignum, &c.*

Tertiò; cujus corporis particulae se inter se minoribus superficiebus contingunt, ac proinde ad Duritiem minus valent; poterunt ex tamen ipsae solidiores esse: Ideoque *Aurum* gravius est *Adamante*, quamvis minus durum.

Quartò, cujus corporis particulae, quum apprimantur, ad se invicem accedunt, nec tamen inter se sublabuntur; id corpus elasticum est, revertens ad figuram suam Vi eâ, quae ex mutuâ partium suarum Attractione oritur.

Quintò; cujus corporis particulae inter se sublabuntur; id corpus Molle est, & mallei ictibus cedens.

Sextò; cujus corporis particulae se inter se parvis admodum superficiebus contingunt; id corpus friabile est, ut *Nix*; vel faciliè admodum in partes suas separabile, ut bina *Marmora perpolita*, quae etiam in *Vacuo* cohaerent, succussu autem vel minimo divelluntur.

Septimò; Si partes corporis vel se invicem non contingant omnino; vel saltem facillimè labantur; & magnitudine sint eâ, quâ calore faciliè agitari queant: calorque satis sit magnus, ad eas agitandas; licet is multò fortasse minor, quàm ad id opus est nè *Aqua* congeletur: vel etiam si non quidem Motu agitatae, sed tantum tenues, volubiles, lubricae, figurâque & magnitudine ad agitandum & cedendum paratissimae sint: jam corpus illud fluidum est. Et tamen etiam hujusmodi corporum fluidissimorum particulae, inter se quodammodo cohaerent; uti ex eo apparet, quod *Argentum*

vivum ab omni Aere probè depuratum, subsistat in Barometro ad altitudinem (sicuti supra dictum est) 60 vel 70 Unciarum; & quod *Aqua* in tubulos utrinque apertos, etiam in *Vacuo*, ascendat; & quod *Liquorum* guttulae, de corpore duro pendentes & jamjam casurae, etiam in *Vacuo* se in rotunditatem conglobent: Mutuâ nimirum particularum Attractione tali, quali *Marmora perpolita* cohaerent. Porro haec quidem corpora fluida, si particulas habent quae faciliè inter se implicentur, ut *Oleum*; aut quae frigore rigidari & quasi interjectis cuneis sibi invicem affigi possint, ut *Aqua*; ipsa faciliè durescunt: Sin ejusmodi habeant particulas, quae neque inter se implicari queant, ut *Aer*; neque frigore rigidari, ut *Argentum vivum*; tum nequaquam conerescunt.

Octavò; Si partes corporis sint perexiguae, globosae, & valdè densae, poterit id corpus & fluidum esse, & tamen longè gravius, quàm corpora se duriora; quorum utraque particulae ipsae minus sunt solidae, majoribus autem se invicem superficiebus contingunt.

Nonò; quae corpora particulas habent Motu celerrimo quoquoersum agitatae, qualicunque demum ex sint figurae; liquida erunt: Ut *Metalla fusae, &c.* Ejusmodi autem corpora, cum Motus iste violentior defuerit, statim durescunt.

Denique; quae corpora particulas habent partim inter se implicatas, partim se magnis invicem superficiebus contingentes, partim disjunctas & facile sublabentes; ea vel flexilia sunt, ut *Corium*; vel lenta admodum, ut *Vimina, Viscus, Pix, &c.*

4. Naturam liquidam.] Vide Annot. ad Artic. superiorem.

*dam in assiduâ partium sub sensum non cadentium agitatio-
ne sitam esse. Exempli gratiâ; quamvis in cyatho vitreo
aquæ pleno super mensam collocato, nulla sensu perci-
piatur agitatio; alias tamen aquæ partes emergere, alias
eodem tempore subsidere, ad dextram alias, alias ad fini-
stram, & ut verbo dicam, quaquaversum moveri. Ex
quo efficitur, ut quod particulas tenuissimas & agitatis-
imas habeat, id liquidissimum sit.*

11. Si, quæ de naturâ liquidâ attulimus, cum iis, quæ 11. In quo
consistat na-
tura corporis
mollis.
suprà de duritie dicta sunt, conjunges; facile intelliges,
corpus *molle*, quod medium quid inter durum & liqui-
dum videtur esse, & utriusque naturæ particeps, ex *diver-
sis partibus* constare, quarum *aliæ quiescant* quodam mo-
do & inter se connexæ sint; *aliæ agitentur*, & motu suo
reliquas nonnihil commoveant.

12. Quæ de corporis duri & corporis liquidi naturâ in 12. Cur cor-
pus durum
Tactus resi-
stat.
medium adduximus, necessariâ præcipuarum utriusque
proprietas consecutione confirmantur. Primò igitur,
eâ positâ corporis duri naturâ, sequitur illud *agere dividi
debere*. Si enim, exempli causâ, ad ejus partem quam-
piam digitum admoveo, eamque pello; necesse est me re-
nixum sentire non modò earum partium, quas tango, sed
illarum etiam, quæ post eas sunt. Imò sæpè facilius erit
totum corpus durum movere, quàm ex eo partem divel-
lere; quia reliquum corporis magis quiescet & magis con-
nectetur cum istâ parte, quàm corpora vicina cum toto
corpore.

13. E contrario, eâ positâ corporis liquidi naturâ, se- 13. Cur cor-
pus liquidum
facillimè di-
vidatur,
quitur illud *facillimè dividi debere*. Utique si ad quam-
piam illius partem digitum admoveo, quod ei resistat ni-
hil est; nam istæ exiguæ particulæ, quas digitus contin-
git, aliquo motu jam citæ, locum facillimè cedunt; nec
partium ulteriorum conatu suffulciuntur, cum & hæ iti-
dem assiduè agitatae locum facillimè cedant, & viam un-
dique aperiant.

14. Quod de naturâ corporis duri & liquidi attulimus, 14. Cur mul-
ta corpora
inter corporis
duri partes
incorrupta
serventur.
eo etiam confirmatur, quòd nulla sit illius consequentia,
quæ non alicui experimento explicando utilis sit, quod a-
lioqui fortè explicari non posset. Primò igitur, si obser-
vabis quædam corpora inverso partium ordine statim vi-
tiari; omnia autem, quantum in se est, perstare quo cæpe-
runt statu; adeòque quod jam quiescit, ex sese nunquam
moveri debere; facillimam habebis *corporis duri diutissime
conservandi rationem*; id nimirum *in aliud corpus durum
includendo*: Hujus enim quiescentes particulæ illud ipsæ
movere non poterunt, & tanquam munimentum aliquod
I etiam

etiam aliorum corporum injurias propulsabunt. Et verò videmus Sales, Saccharum, & Metalla, corporibus duris inclusa, servari incorrupta.

15. De Li-
quorum Vi
dissolvence.

15. Quod si ista corpora dura in aliquo liquore mersa fuerint, jam omnia contrà ac dicta sunt evenire debebant; Liquoris enim partes: assiduè agitatz, corporum immer-
forum partes usque eò concutere & commovere poterunt, quoad eas loco motas secum abriperint. Et quidem vi-
demus omnia corpora dura, quæ quidem alterari possint, eo modo dissolvi; ut Saccharum & Sales, quæ quasi uno temporis puncto in aquâ liquantur; adèd ut Sacchari li-
bra in cupam aquæ plenam immissa, brevi tempore ex oculis abeat, & † in omnem aquam ità diffundatur, ut singulæ guttæ eo imbuantur, & Sacchari saporem refe-
rant.

16. Cur qua-
dam corpora
dura in to-
tum non dis-
solvantur.

16. Quoniam autem corpora dura juxtà ac liquida ex partibus inæqualibus constare possunt, facillè intelligitur certum liquorem alias corporis duræ partes abriperere posse, alias non posse; Sic aqua tenuiores solum glycyrrhizæ par-
tes dissolvit, crassiores commovere nequit.

17. De A-
quarum for-
tium vi dis-
solvence.

17. Fieri etiam potest, ut corporum durorum partes pro-
pè modum æquales, tamen adèd solidæ sint; & partes li-
quoris è contrario adèd tennes; ut illæ ab his nullo mo-
do commoveri queant, licet à crassioribus aliorum liquo-
rum partibus facillimè discutiantur: Quæ sine dubio cau-
sa est, quamobrem aqua communis argentum dissolvere nequeat; & aqua fortis, quam Chymici Spiritum Nitri appellant, * ad argentum dissolvendum valens, aurum ta-
men dissolvere non possit.

18. Nec

5. Assiduè agitata.] Vide Annot. ad Artic. 9.

† In omnem aquam ita diffundatur.] Hac de re, sic illustrissimus Newtonus, Optic. pag. 331. Si sal quivis vel Vitriolum parva admodum portio-
ne dissolvatur in permulta Aqua; par-
ticula Salis vel Vitrioli non utique ad
immutum fident, licet specificè graviores
sint quam Aqua; sed diffundens se
æqualiter per totam Aquam; ita ut
illa aquæ salsa futura sit à summo,
ac ab imo: Annon hoc indicat, partes
Salis vel Vitrioli a se mutuo recedere,
& sese expandere conari quaqueversus,
tamque longe a se invicem sejungi,
quam patitur Aqua, in quâ innatant,
(patiam? Et annon conatus iste ostendit

utique habere eas vim quandam Re-
pellendi, qua esse invicem diffugiant; &
aut saltem fortius eas Aquam Attra-
here, [Vid. Annot. ad Cap. XI. Art.
15.] quam semet ipsas mutuo? Ete-
nim, quemadmodum corpora illa om-
nia in Aqua ascendunt, quæ Telluris
gravitate minus sunt attracta, quam
est Aqua ipsa: ita omnes Salis parti-
cula, quæ in Aqua innatant, minusque
ab una qualibet Salis particula sunt
attracta, quam est Aqua ipsa; rece-
dant necesse est a particula illa, & A-
qua fortius attracta locum dent.

* Ad argentum dissolvendum.] De
Metallorum dissolutione, sic idem
Vir celeberrimus. Quoniam Aqua for-
tis vel Spiritus Vitrioli, scobi ferrea
super-

18. Nec tamen sola *partium* liquoris *crassitudo*, eas corporis duri partibus discutiendis aptas reddit; *Occulta* *qua regalis* etiam *foramina*, quibus corpus durum patet, magnam rationem hinc obtinent; Possunt enim ista foramina et figurâ & exiguitate esse, ut liquoris partes excludant. Sic existimandum est partes Salium, ex quibus *aqua regalis* composita est, in majora corpora connexas & aptas, quàm

18. Cur A-
ad Argen-
tum dissol-
vendum non
valeat.

superfusus, magno cum cum calore & ebullitione dissolvitur; annon calor & ebullitio ista oritur ex violenta partium Motu? & annon ex Motu isto apparet, acidas Liquoris particulas in partes Metallum magna cum Vi irrumpere, & violenter se in occultos earum meatus ingerere; donec inter exteriores metalli granulorum particulas, & massulas ipsas, sese introducant, & ex-terioribus illis particulis facta jam indigne circumflua, disjungant eas singulatim a massulis suis, efficiantque ut soluta in Aqua innascent? & quomodo acida liquoris particula, qua per se solo satis leni calore distillant, a metallo eadem particulis distillando avelli & separari non possunt, nisi forte ingenti admodum & violento calore; annon hoc illud confirmat, utique esse inter eas istiusmodi Attractionem mutuam? Optic. pag. 323. Eadem autem Aqua illa fortis, quæ Ferrum vel Argentum facile dissolvit, ad Aurum tamen dissolvendum ideo non valet; quia particulae ejus, quæ fortius à Ferri Argenti-ve particulis attrahuntur, quàm inter se mutuo; è contrariis, inter se mutuo attrahuntur fortius, quàm a particulis Auri. Quod idem de Vi illa, qua Aurum ab Aqua regali dissolvitur, contra est intelligendum.

6. In majora corpora connexas & aptas.] Contra, J. Clericus, Phys. lib. 2. cap. 4. §. 24. contendit, aqua regalis partes acutiores esse & tenuiores, quàm Aqua fortis; & tenuissimos Auri poros subire; partesque eas, quas cuneorum instar divellunt, separare proinde solas posse; dum crassiores frustra circa se perficiunt Auri feruntur, nec conditamentum ejus solvere possunt, quia

“ eas poros subire nequeunt. Et mox,
“ §. 28. Ex mixtione plurimum Salium, inquit, Aqua Regalis partes
“ tenuiores sunt, aptaque ad tenuissi-
“ mos poros subeundos, tenuissimasque
“ partes divellendas; inter quas, cu-
“ neorum instar, liquoris in quo na-
“ tant motu aguntur: quando vero
“ laxiores poros subeunt, nihil effici-
“ unt; quemadmodum cuneorum ad
“ res conjunctas separandas nulla
“ vis est, nisi agantur in angustiores
“ fissuras. Cum ergo Auri pori sint
“ metallicorum pororum tenuissimis,
“ solas Aqua Regalis particulas ad-
“ mittant, cum eos subire nequeant
“ partes crassiores Aqua Fortis. Ve-
“ rum eadem Aqua Regalis partes
“ sunt subtiliores, quàm ut latera po-
“ rorum aliorum metallorum, vi di-
“ movere queant; opus igitur est crassiori-
“ bus Aqua Fortis partibus, quibus
“ implentur & dilatantur pori paten-
“ tiores. Sic ille. Verùm quæ assert, nullis argumetis aut rationibus confirmat; nisi quod Argentum majoribus meatibus, quàm Aurum, patere debere videatur, quod levius sit: At ex notissimis Argenti proprietatibus, duritie, levitate, &c. multo probabilius colligitur, id ex minoribus particulis constare, & idè minores meatus habere, sed plures; Aurum contra ex majoribus particulis, seu grumis, constare, & ita majores meatus 3. Cap. 6. habere, sed multo Artic. 13. pauciores. Quod autem ad Liqueorum naturam attinet, equidem ex admixtione plurimum Salium, Aquæ Regalis partes non tenuiores, sed crassiores fieri judicaverim. Cæterum hoc omne,

quàm quæ in occulta *argenti* foramina se inferre queant, ejus superficiem solum allambere, penetrare autem & partes ejus disjicere non posse; Quod cum ita sit, minimè mirum videri debet si ista aqua *Argentum* dissolvere nequit, quamvis *Aurum* dissolvat.

19. *Aurum*
ab *Argento*
separandi
ratio.

19. In his diversis aquarum fortium proprietatibus nititur illa *Aurum* ab *argento* separandi ratio, quam Auri excoquendi Artifices nostris temporibus excogitarunt. Massa ex *auro* & *argento* composita in aquam fortem immittenda est, ubi *argentum* solum dissolvetur, & à liquoris partibus usque eò abripietur, quoad *Aurum* sincerum arenæ aut fæculæ specie ad ima sederit; tum lentè inclinandum vas, & transfusâ aquâ forti, quæ *argentum* secum deferret, *aurum* in fundo hærebit. Deinde, quo *argentum* etiam recipiatur; in aquam fortem aquâ communi dilutam, ut de vi rodente remittat, demergendus est parvus *aeris* vectis; cui *argenti* particulae, quæ à liquoris partibus quaquà versus agitantur, impactæ, tanquam pulvisculi in cubiculo circumvolitantes aulæis & supellectili molliori, aut lapides lutamento, adhærescent. Postremò *Aurum* & *Argentum* in pulverem eo modo resoluta, in vasculo metallis fundendis accommodato separatim liquanda & perficienda.

20. Cur partes multorum corporum aquâ graviorum, ad ima non fident.

20. Quæri hîc potest, cur exiguæ Salium & Metallorum particulae omnibus aquæ communis aut aquæ fortis partibus sine ullo discrimine innatent, nec ad ima fident: nam ex iis, quæ antè demonstrata sunt, ubi de corporibus duris in liquores merfis disputavimus; fidere debere videntur; cum quæque Salis aut Metalli particula æquali mole liquoris, cui innatat, gravior sit. Sed observandum est nos ibi *gravitatis tantum corporis duri, & aptæ ad dividendum liquoris naturæ* rationem habuisse; nondum cognito † *liquoris particularum motu*, quo tot Salis aut Metalli particulae fursùm feruntur, quot suo pte pondere deorsùm: quemadmodum turbido vini fermentescentis motu corpora crassiora evehuntur; ad fundum, statim ut Motus iste extraordinarius deferbuerit, in fæcem subsessura. Adde quod corporis dissoluti particulae inter liquoris dissolventis partes quodam modo implicitæ detineantur; id quod potissimùm inhibet, nè ad ima fident.

21. Quod

ut suprà est dictum, non tam ex magnitudine & figura pororum, quàm ex diversa partium Attractione pendet.

† *Liquoris particularum motu.* Non quidem Motu, sed Attractione. Vide quæ suprà ad Artic. 15.

21. Quod autem hîc notatu dignissimum est ; cum omnium liquorum particulæ finitæ sint, & viribus finitis agitatae ; ubi semel tot corporis duri partes divulserint, quot amplexari queant, utique nec plures discutere, nec reliquarum partium quiescentium tenixum ullo modo superare poterunt : Quàmobrem id corpus durum non amplius dissolvi debet : Et quidem videmus tum aquam communem, tum aquas fortes, definitam solùm salium aut Metallorum portionem dissolvere posse ; Si enim, exempli gratiâ, infusæ in aquæ communis heminam certæ salis portioni vel unum grumum adjeceris, ille in aquâ juxtâ ac aliquo ficco in loco integer conservabitur.

22. Ex quo sequitur, si aliquid liquoris exsaturati in vapores solutum fuerit, quod reliquum erit omnes corporis dissoluti partes amplecti non posse ; Itaque plurimæ cogantur, & in molem sub sensum cadentem coalescant oportebit. Sic in lixiviâ nitro saturatâ & deservefactâ, multæ salis nitri particulæ, cum liquor iste paulum refrigit, ex aquæ partibus expeditæ inter se quiescunt, & concavæ vasis superficiei adhærescentes sensim in * admirabilia illa corpora hexagona coalescunt. Eadem est ratio aliarum omnium *Crystallisationum*, ut vocant Chymici.

23. Quamvis autem certa alicujus liquoris portio non nisi certam corporis duri portionem dissolvere queat ; nihilo tamen minùs fieri potest, ut alia corpora dura in eodem liquore dissolvantur : Nam eorum particulæ eâ figurâ esse possunt, ut cum corporis jam dissoluti particulis ita conveniant, ut plures particulæ dissimiles simul commodius moveantur, quàm similes moveri potuissent. Sic in Aquâ sale communi saturatâ, nonnihil Chalcanti & Aluminis dissolvi videmus.

24. Quod si in aliquem liquorem istiusmodi corpus immissum fuerit, cujus particulas ille aptius, quam corporis antè dissoluti particulas, complectatur ; ex corporis

I 3

* Admirabilia illa corpora hexagona.] De quibus sic Vir admirandus suprà citatus. Quum Liquor Sale quovis imbutus, evaporatus est, quod aiunt, ad cuticulam ; & deinde refrigit ; Sal continuo concrevit in figuras aliquas regulares. Ex quo apparet, Salis particulas, antequam concreverent, jam in Liquore illo a- quis interjectis intervallis, certisque

ordinibus dispositas innataste ; Et consequenter, eas in se invicem Egisse vi aliqua, qua aequalis sit in intervallis aequalibus, in inaequalibus inaequalis. Nam tali quidem Vi, illa se in confimiles ordines usquoquaque disponunt ; sine ea autem, circumnatabunt dispersim quaqua-versus ; itemque sine ullo ordine, ut forte ceciderit, concurrent. Optic. pag. 334.

poris antè dissoluti particulae * demittantur & ad vasis ima fidant necesse erit, si liquor ille utraque simul amplecti non possit. Sic si in aquam fortem, quæ argentum prius dissolverit, aliquid salis illius liquati, quod Chymici *Oleum Tartari* appellat, infundes; argentum ad ima vasis fidere cogetur. Eadem est ratio aliarum omnium *Precipitationum*, ut vocant Chymici.

25. Quomodo
duo liquores
commixti, in
corpus durum
coalescere
possint.

25. Neque illud hic omittendum notatu dignissimum hujus rei adjunctum; nempe *duorum liquorum* partes eâ magnitudine ac figurâ esse posse, ut se mutuò inuncantes ad movendum ineptiores fiant; Ex quo sequitur, eos *Totum minus liquidum* constituere debere. Quinimo si duorum liquorum partes ita inter se congruerint & aptæ fuerint, ut pleræque non moveantur amplius; coherescere debebunt & *duritiem* quandam efficere. Atque ita quidem videmus Spiritum vini & Spiritum Urinæ, quorum uterque valde fluidus est, æquâ portione commixtos in corpus *duriusculum* coalescere.

26. Quomodo
ex uno liquore
corpus durum
oriri
queat.

26. Ad ea quæ de liquorum misturâ attulimus, adde quod *unus liquor* ita ex inæqualibus partibus constare possit, ut crassiores nonnisi tenuiorum ope agitari queant; & si hæ quoquomodo expeditæ fuerint, illæ vel propter pondus suum vel propter abnormes figuras conquiescant; & prout arctius vel minus arctè conjunctæ fuerint, in *corpus* magis vel minus *durum* coalescant. Quæ quidem causa est, quamobrem aliæ sanguinis aut Lactis particulae coagulentur & concrecant, dum aliæ liberiùs atque expeditius agitatae serum liquidum constituunt; & in cellis subterraneis quas *Stillicidia* seu *Cava Stillantis* appellant, quædam *guttæ liquidæ* è concamerationibus exstillantes, atque in aperto aere aliquandiu expositæ, in lapides *durescant*.

27. De natura
liquida
causis.

27. Quoniam ex his omnibus experimentis satis demonstravimus, corporum liquidorum particulas assidue agitari; inquirendum est deinceps quæ esse possit *causa effectrix* hujus Moris; in Aquâ in primis, ac istiusmodi liquoribus, qui raro durescunt; & præsertim in Aere, qui nunquam. Primò igitur existimandum est liquorum partes † figuras suas tamdiu conservare, quoad nulla in illis sensu percipitur mutatio: Deinde cum istæ partes move-

† Si enim figuras suas perpetuo mutarent, nullâ opus esset materiâ subtili ad intervalla replenda.

* *Demittantur.*] Nimirum, si in talem liquorem istiusmodi corpus immittatur; a cuius particulis fortius attrahantur particulae liquoris, quam a particulis corporis jam antè in eo dissoluti; debebunt particulae liquoris, a priori illo cor-

pore ad alterum hoc fortiori jam Attractione transductæ, permittere ut prioris illius corporis particulae ad fundum subsidant; eodem modo quo ferrum a Magnete, fortioris admotu Magnetis, disjungitur.

ri nequeant, & ad naturam liquidam constituendam agitari, quin multa intervalla inter se relinquant, quæ ** inania esse non possunt*; existimandum est eas aliquâ materiâ tenuissimâ, qualem primum ac secundum Elementum appellavimus, necessariò septas & circumfusas esse: & ut corporis duri in aliquo liquore soluti particulæ, ab illius liquoris partibus perpetuò agitantur; ita Aquæ & liquorum omnium ingelabilium particulas idcirco affiduè agitari, quod *materiæ primi & secundi Elementi innatent*.

28. Quod si ea materia vehementius agitata fuerit, facile intelligitur eam alienius liquoris particulas tantâ vi commovere posse, ut illæ paulatim dissipentur & in auras evolent; quod *Evaporationem* appellant. 28. Quomodo Liquores solvantur in vapores.

29. E contrario, si ejus Motus valde elanguerit, vel si ipsa solito tenuior facta fuerit; quedam corpora crassiora naturam suam liquidam amittere debent: quemadmodum scirpi, quos in aquâ separatim moveri videmus, in aere indigestâ mole quiescant. Utique 7 hoc modo aqua hyeme in *glaciem concrescit*: Cur autem eâ tempestate potius, quàm aliâ congelascit, ex mundi Compositione intelligendum est. 29. Quomodo congelantur.

30. Si corporis partium compositio ea fuerit, ut per meatus interjectos iter crassiori primi & secundi Elementi materiæ pateat; hæc materia particulas illius corporis paulatim concutiet, antequam eas disjungat prorsus & separet: idèdque illud corpus *emolliri debet antè, quàm liquefiat*. Quæ est *cere* proprietas. 30. Cur quædam corpora mollescant antequam liquefiant.

31. Sin occulta corporis duri foramina adèd angusta fuerint, ut tenuiori soli materiæ pateant; tum materia crassior, quæ sola ad id, quod vel tantillum obnititur, concutiendum valet, tantummodò superficiiei istius corporis applicabitur; idèdque exteriores istius corporis partes prorsus dissolventur antè quàm interiores concussæ fuerint; totumque corpus *prius liquefieri* debet, quàm *emolliri*. Quæ est *glacis* proprietas.†

I 4

32. Quod

* *Inania esse non possunt.*] Vide Annot. ad Cap. VIII. Artic. 1.

† *Hoc modo aqua hyeme in glaciem concrescit.*] Cum neque Vis congelans Frigori semper respondeat, sed ex aliis etiam Cæli commutationibus nonnihil pendere videatur; neque ipsum Frigus, nisi quod merè comparativum est, (vide Annot. ad cap. 29. Artic. 54.) debeat quieri partium; neque verò ipsa Durities (vide Annot. ad Ar-

tic. 9. hujus capituli,) ex solâ partium Quiete oriri queat: omnia vel partienlis nitrosi, vel aliorum quorundam Salium, quæ, clavorum instar, aquæ particulis infixæ, eas compingant & coherere faciant; attribuenda est Congelationis causa: De quibus tamen particulis, nihil adhuc certi & explorati habemus.

†.] Vera causa, quomobrem alia corpora ante liquefaciendum mollescant,

32. Quomodo
aqua gypsum
induret.

32. Quod aqua liquida multa corpora dura, quæ ipsa penetrat ac dissolvit, emolliat; & exempli causâ, cum gypso commixta primò corpus satis liquidum constituat; id quidem leve est. Verùm ubi gypsum aquâ perfusum, quæ videtur id emollire potius quàm indurare debere, tandem *indurescere* videmus, cùm sine aquâ nunquam indurisset; id demùm magnam admirationem movet. Neque verò hoc repentinae particularum aquæ evaporationi tribuendum est; Nec enim quicquam de gravitate gypsum indurescendo diminuit. Meâ igitur sententiâ multos in gypso meatus effinxit ignis, quos crassiores aeris particulæ, utpote minùs solidæ quàm quæ objecta impedimenta submovere queant, subire non possint; crassiores autem & penetrabiliores aquæ particulæ possint. Proinde cùm gypsum tantâ aquâ perfunditur & permiscetur, quantâ ad singula grana seu grumos circundandos omninò opus est; particulæ aquæ, quæ se in occultos istorum grumorum meatus introdant & inferunt, eosque tanquam totidem cunei recludunt & diducunt, singulos grumos in particulas minutiores discutiunt; quarum cùm superficies superficie grumorum, quorum ipsæ sunt quasi pulvis, longè major sit, utique multùm abest ut aqua ad eas omnes circundandas suppeditet; quamobrem pleræque earum se inter se contingentes conquiescant, & propterea in corpus durum coalescant necesse est.

33. Ex

lescant, alia non item; hæc esse videtur; quod corpora illa quæ ita mollescant, composita sint ex partibus dissimilibus, quarum aliæ ante alias, quibus intermixtæ sunt, liquefiant.

8. Propterea in corpus durum;] Triplici hîc argumento aggreditur Autorem nostrum J. Clericus, Phys. lib. 5. cap. 14. §. 25. "Primo, inquit, ea responsio non potest convenire massa ex farina aqua subacta confecta & cocta, aliisque id genus quæ proferri possent. Verùm quid evidentiùs, quàm aquæ evaporationem eundem effectum in pane obtinere, ac grumorum dissolutionem in gypso? Nam etsi non omnis, at certe aliqua aqua pro ratione caloris in vapores solvitur; quamobrem & exterior pars panis multo durior sit quàm interior. Secundo, inquit, non docet quare particula aqua divisa, immediate se tangant. Atqui id disertè docet, his verbis: Quarum superficies

cùm superficie grumorum quorum ipsæ sunt quasi pulvis, longè major sit, utique multùm abest ut aqua ad eas omnes circundandas suppeditet; quamobrem pleræque earum se inter se contingentes, &c. Quid dici potuisset expressius? Sed Vir doctissimus cùm hunc locum citaret, & Latine reddidit, oculo (opinor) minùs attento prætermisit particulam connexivam, tellemus quæ. Tertiò, inquit, supponit immediato contactu & quiete duritiem constare, quod antea confutavimus: De hoc vide Annot. ad Artic. 9. hujus Capituli. Confutata hoc modo Autoris nostri opinione, conjicit Vir doctissimus; "Aqua particulas, quæ crassiores gypsi grumos dissolvunt, minoribus particulis ita infixas esse, ut plures, cuneorum instar, conjungant, adeoque massam solidiorem conficiant. Verùm, si gypsi partes clavis omninò retinendæ sunt, illud multò verisimilius videtur, partes coctas (sit enim

anim

33. Ex quo sequitur, si tantum aquæ gypso affusum fuerit, quantum ad singulas grumorum discussorum particulas circumdandas suppeditet, fore ut istæ particulae quiescere nequeant, nec gypsum dure scat; Quod experti norunt *Crustarii*, hocque ipsum dicunt, cum dicunt gypsum *inundatum* esse.

33. Quod nimia aqua impedit ne gypsum dure scat.

34. Neque verò mirandum, si aqua quædam alia corpora discutiens, eorum particulas tamen in modum gypsi colligere & indurare non potest; Eâ enim figurâ esse possunt eorum particulae, ut se inter se vix contingant, ideoque in unum corpus coalescere nequeant. Adde quod aqua in nonnullis corporibus adeò rapidè moveatur, ut particulas disjunctas valdè dispergat, & interjectos meatus ita diducat, ut Aer se introdare, & nè istæ particulae se inter se contingant, intercedere possit. Quam quidem ob rem *calx* affusâ aquâ diffusa, nequit tamen in modum gypsi dure scere; Quando enim calcis grumus aquâ perfusus suapte sponte rimas agit & finditur, moles pulveris, in quem ille grumus resolvitur, dupla aut tripla illius evadit.

34. Cur aqua calcem non induret.

35. Quando *aqua* occultos corporum durorum, quæ ipsa discutere non potest, meatus permeat; facile apparet eam inibi ad quoddam tempus subsistere debere; quia Motum suum cum partibus, in quas incurrit, communicare potest: Verùm *materiæ primi & secundi Elementi*, cum illa eisdem meatus permeat, non est par ratio: Isti enim materiæ ii meatus, ut angustissimi, semper tamen patere debent, nec quicquam moræ afferre; quia illâ materiâ assiduo permeante efficiantur.

35. Quod materia primi & secundi Elementi in occultis corporum durorum meatibus non subsistat.

36. Attamen illud observatu dignum est, cum corpus durum, ut Ensis lamina, incurvetur, ejus particulas distendi à parte gibbâ, à parte concavâ coarctari; ita ut ejus meatus à parte concavâ coangustentur. Verùm nè sic quidem præcludi debet materiæ primi aut secundi Elementi iter: Cum enim tenuissima sit & summâ celeritate agitata; aut figuram ipsa immutabit suam, & in longitudinem porrigetur; aut materiam corporis duri, quæ eam constringit,

36. Quid evenire debeat cum materia secundi Elementi meatus nimium angustos permeet.

nim gypsum ex lapide semicocto) aqua affusa nonnihil incalescentes, sales volatiles e partibus crudis elicere, quorum salium particulae gypsi meatibus infixæ, partes ejus retineant: Rigidæ enim salis particulae multò aptiores videntur clavorum muneri perfungendo, quàm partes aquæ lentæ & flexibiles. Cæterum reverà gypsum, lutum,

aliaque id genus corpora ideo hoc modo indurescunt, quod Aqua inter evaporandum partes ipsorum, quæ ante non contingebant inter se, ita ad se invicem attrahat, ut jam deinceps se inter se majoribus superficiebus contingentes, cohereant eâ Attractione mutuâ, quæ ex proximo contactu pendet. Vide *Annot. ad Artic. 9. hujus Capituli.*

stringit, conteret & recudet potius, quasi in viâ subsistet : Quamobrem illius corporis meatus obturari non debent.

37. In quo f-
ta sit Refli-
endi Vis.

37. Quoniam autem materia subtilis, quæ se in meatibus ita coangustatos introdat, corporis duri partes inter transeundum conterere & recudere conari non potest, quin eas eodem tempore in antiquum statum restituere conetur; utique ea id corpus subrigat necesse est: Proinde illud corpus proprietatem istam habere debet, quam *Rigorem* vocamus, & quam Opifices *Vim*†: *Resiliendi* appellant.

38. Cur om-
nia corpora
dura istam
proprietatem
non habeant.

38. Nec tamen omnia corpora dura istam proprietatem ex æquo habere debent; Sunt enim nonnulla, quæ meatibus adeò amplis patent, ut per eos, etiam cum corporum curvatione coangustati fuerint, facillimus materiæ subtili detur trajectus. Ità cum Chalybis non temperati grumos grumis temperati, atque adeò meatas meatibus, majores esse, etiam Sensu percipiamus; facile intelligitur ejus meatus nè coangustatos quidem, materiæ subtilis iter remorari oportere. Ex quo efficitur, ut cum incurvatus sit, se corrigere non debeat.

39. Cur frigi-
da ferrila-
mina iteratis
mallei ictibus
elaborata,
Vim Resilien-
di acquirat.

39. Ut autem clarissimè appareat, *Resiliendi Vim* in solâ occultorum corporis duri meatuum exiguitate consistere; observandum est frigidam chalybis nondum temperati laminam iteratis mallei ictibus super incudè elaboratam, istam vim acquirere: Liquet enim nihil aliud illâ percussione effici, quàm ut laminæ partes consipentur, meatusque coangustentur; proinde ista Vis in solâ meatuum parvitate consistit.

40. Quomodo
illa Vis a-
mitti queat.

40. Observandum porrò, quum corpus *Vi Resiliendi* præditum diu incurvatum fuerit, nec sese ullo modo corrigere possit; materiam subtilem, si istius corporis duri materiam conterere & recudere *nequeat*, figuram suam perpetuò mutare, seque semper in longitudinem extendere oportere: Sin *queat*; tum istius corporis meatus paulatim dila-

† 2. *Resiliendi.*] Cum fictitia sit, ut est supra ostensum, materia ista subtilis; erit hoc veri multò similius, utique siquod Corpus ex istiusmodi compositum sit particulis, ut id compactum sit, flectatque se, & cum prematur, intro cedat, sine ulla partium suarum sublapsu; jam id corpus Durum esse & Elasticum, revertens ad figuram suam *Vi* ea, quæ ex mutua partium suarum

Attractione oritur. Newt. Opt. pag. 338. Si autem partes corporis inter se sublabantur, jam id corpus ejusmodi erit, quod mallei ictibus cedat. Cæterum de Legibus communicationis Motus, in istiusmodi corporibus *vi resiliendi* præditis, sive *Elasticis* (ut vocant,) cum inter se certis viribus concurrant; vide Annot. ad Cap. XI. Artic. 6.

dilatatum iri, donec materiae primi & secundi elementi iter liberum atque expeditum aperuerint. Quocirca ut quodque corpus facillimè recuditur, ita citissimè vim resiliendi isto modo amittere debet; Quod experientiae congruit.

41. Vis, quâ corpus incurvatum se corrigit, partim ex *rapiditate materiae subtilis*; partim ex *multitudine occultorum meatuum*, quos illa uno tempore permeat; maxime autem, ex *istorum meatuum sensum in Coni formam fastigiatorum situ ac positione* pendet: Hinc enim fit, ut quicquid se eo introdet & inferat, pari sit vi eundemque effectum obtineat, atque corpus inter duorum corporum superficies tantum non parallelas transiens, quod quamvis exiguum & imbecillius motum, tamen ex legibus Mechanicis ad ea duo corpora distrahenda incredibile quantum valet.

41. Unde oritur vis, quâ corpora, vi resiliendi praeclara & incurvata, se remittunt.

42. Cum materia subtilis partes corporum, quæ ipsi impedimento sunt, submovere incipit; totus illarum conatus, nonnihil etiam corporum ambientium renixus, ei superandum est: Quoniam autem omnia ex sese perstant quo ceperunt statu; ideòque corpora, quæ semel certo modo mota fuerint, ex se, semper eodem modo movebuntur; materia subtilis eas amplius impellere non potest, quin earum motus augeatur: imò fieri potest, ut illa partes corporum, per quæ transmittitur, impulsione assidue disjiciat & frangat; maxime si ista corpora valde fragilia fuerint.

42. Cur quaedam corpora, cum remittantur, dissoluantur.

43. Jam ut intelligamus quid sit quod alia corpora *flecti* in omnes partes queant, alia contra statim *frangantur*; observandum est alia ejusmodi texturâ esse posse, ut eorum particulae, tanquam catenæ annuli, aut funiculi ex quibus Funis tortilis constat, inter se implicite sint; cujusmodi corpora tunc in omnes partes flecti posse facile apparet, cum eorum particulae inter se satis inter se connexæ maneant: Alia contra texturâ minus impeditâ esse, eoque solum nomine dura esse, quod ipsorum particulae se in quibusdam punctis inter se contingant; Ex quo sequitur, si eae tantillum dimotæ fuerint, earum continuationem prorsus interruptum iri; Quæ corpora appellantur *Fragilia*.

43. In quo consistat certorum corporum lentitia & fragilitas.

44. Inter exempla corporum *flexibilium*, hoc est, eorum quæ tunc flecti & contorqueri possunt, sit *Corium*; *Fragilium* autem, hoc est, eorum quæ dissolventur potius quam flectantur, *Vitrum*. Nec dubium erit quin illius *lentitia* & hujus *fragilitas* ex causis memoratis pendeat; si discerptæ corii aridi laciniae, quâ parte divalsa est, & fragili autem menti aqua.

44. Cur corporis flexilis fractura inaequalis sit, corporis fragilis autem menti aqua.

menti craffioris vitri, quâ parte effracta est, superficiem attentè intueberis. Illius enim asperitas & quasi filatim, distractæ telæ laceratio clarissimè ostendet, particulas ex alterâ laciniâ extantes, inter alterius particulas tanquam in vaginis quibusdam fuisse reconditas: Contra ex hujus lævitate manifestò apparebit, alterius fragmenti particulas cum particulis alterius non implicatione sed contactu solo fuisse connexas.

45. Cur va-
sa vitrea à
fornace re-
centia, spon-
te suâ frangi
solcant.

45. Si vitrum, quod fragillimum est, meatus ex alterâ superficie suâ parte ampliores, ad alteram cuneatiores, haberet; abesse non posset, quin materia subtilis, quæ ad laxiorem foraminum partem accommodata sese eò introdaret, & summâ celeritate ad angustiorum partem ferretur, vitri partes distraheret: Jam autem fieri nullo pacto potest, ut cyathus vitreus à fornace recens, cum repentè refrigeretur, foraminibus à craffiore sui parte laxioribus non pateat, cum omnia dilatans calor ibi diutius conservetur: Igitur materia subtilis, quæ per laxiora illa foramina ingressa, summo impetu ac celeritate pergit, vitrum, quâ parte meatus ejus in tenuitatem fastigiantur, & frangat necesse est; Quod quidem adeò sæpè evenit, ut mirum sit si scyphorum vitreorum à fornace recentium & in aere expositorum centesimus quisque integer evadit.

46. Impedi-
re nè vasa
vitrea fran-
gantur.

46. Sed præcaverunt sibi ab hoc incommodo Vitrarii, vasa vitrea recentia in Camini fornice disposita ità ab igne paulatim removendo, ut sex horarum spatio octo aut decem omninò pedes conficiant, antequam in aperto aere exponantur: Eo enim pacto omnes particulæ sensim & æquabiliter refrigerescunt; & meatus undique ex æquo contracti, iter materiæ subtili undique æqualiter patens & apertum præbent.

47. Admi-
rabilis la-
chryma vi-
treæ proprie-
tas.

Tab. III.
Fig. 5.

47. Quæ de vasorum vitreorum à fornace recentium fracturâ in medium adduximus, viam nobis aperient ad explicationem parvi cujusdam Naturæ miraculi non ità pridem inventi & è Bataviâ ad nos missi, quod jam omnes Europæ Academias peragravit, & omnium ferè Philosophorum animos ad studium accendit, plerosque etiam ad incitas redegit. *Lachryma* est ex vitro craffiore, vitreo-
rum

9. *Frangat necesse est.* Fieri etiam potest, (quod & verisimilius est,) ut frigus certarum partium motum repentè sistendo, dum reliquæ validè moventur, vasa vitrea frangat: Sic enim omnia fere corpora motu inæquabili partium suarum franguntur: Hinc tegula uno ictu percussa, sæpe assulatim in sexcenta

fragmina diffilit: Hinc Chymicorum vasa sæpe sæpius franguntur: Hinc qui Scyphos vitreos in spiram rescant, primò ferrum ignitum admovent, dein aqua frigida partem vitri, quæ incaluit, perfundunt: Hinc denique Cyathi vitrei solâ vocis inflexione narrantur confracti.

rum nostrorum fenestralium materiæ simili; figurâ autem & magnitudine eâ propè, quâ depicta est. In totum solida est, nisi quod aeris bullulæ in crassiori illius parte D conclusæ nonnunquam videantur. Craffior illius pars, mallei ictus sustinet: Sin fastigiatum illius apicem ad B abrumpes, tota cum fragore diffiliet, & in pulverem circumcirca longulè dispersum abibit; cujus grana, licet valdè minuta, tamen ità multis rimis diffissa erunt, ut digito contrita facilè in minora dividi possint; nec periculum erit, nè digitus pungatur, ut cum vitri pilo contusi pulvis attrectetur.

48. Nec quidem mirum, ut verè dicam, si prima fronte admiratione nos capit tam singulare *phenomenon*. Verum animo intentiore rem perpendentibus facilè apparebit, nihil aliud hîc percipi, nisi partium corporis tanquam à centro quodam ad circumductum quaquâ versùs impulsarum *Motum in loco*. Cum igitur nullum corpus, quod ab alio jam moto non impellatur, à se unquam moveri posse agnoscamus; non cunctabimur judicare, *lachrymæ vitreæ* particulas, alicujus materiæ se in occultos illius meatus introdantis impulsione discuti; quemadmodum corporis discuneati particulae, cunei summo impetu ac celeritate adacti vi, huc & illuc disjiciuntur. Et quidem dubium non est, quin illa eadem sit materia, quæ in vitreis Officinis vasa vitrea subito refrigerata confringit.

48. De externâ ejus partium motûs causâ.

49. Ut autem intelligamus quomodò illa *lachryma vitrea* ad istum effectum obtinendum apta fieri potuerit; credibile est Arcani Inventorem eam jam candentem subito in aliquo liquore peculiari refrigerasse, qui impediret nè ea frangeretur; Nam vitrum eò modo in aquâ frigidâmersum comminuitur. Verùm quicumque est ille liquor, constat exteriores *lachrymæ* partes primò refrigerari; Motumque suum, quo antè distendebantur aliquantulum, cum Liquore illo communicare: atque ità, meatibus suis ad tenuiores materiæ subtilis particulas usque permeaturas accommodatis, sese contrahere & densare: Interiores autem partes, quæ postea refrigerantur, se se ità contrahere non posse, quia exteriores jam induratae & confornicatae, eas nullo modo premunt; ideoque meatus partibus mediis interjectos ampliores esse, & inde ad superficiem sensim cuneatiores. Quo posito, causa eventui illius, in quo tanta videbatur esse admiratio, in aperto est.

49. Qualis esse debeat *lachryma vitrea* partium compositio.

50. Liquet enim primò, *lachrymam vitream* mallei ictum sustinere debere: Soliditas illius id patitur, & globuli vitrei *lachrymæ* crassitudine, itidem sustinendo sunt.

50. Quod illa mallei ictus sustinere debeat.

51. Li-

51. Quod
suapte sponte
frangi non
debeat.

52. Quomodo
comminu-
tur.

53. Cur non
comminua-
tur, quando
extremus il-
lius apex ab-
rumpatur.
Tab. III.
Fig. 5.

54. Quod
lachryma re-
cocta vim
suam plane
admittere
debeat.

55. Experi-
mentum acrio-
sa apud gem-
marum scalp-
tores. Tab.
III.
Fig. 5.

51. Liquet etiam eam sponte sua frangi non debere, quomodo vasa vitrea modò memorata franguntur; quia materia subtili, quæ eam permeat, exeunti iter æquè patet ac ingredienti.

52. At cum fastigiatus illius apex abrumpitur ad B, reteguntur ampliorum meatuum introitus; quæ cum crassiores materie subtilis partes confertim irruant, indeque ad omnem superficiem per meatus in formam Coni fastigiatos summâ celeritate ferantur; vitri partes & disjiciantur quaquaversum, & in tenuissimum pulverem comminuantur necesse est.

53. Ad hujus veritatis fidem observandum est primò, apicem extremum A adeò exilem esse, ut intus ferè simul ac extrinsecus refrigerari debuerit, & ita meatus habeat undique æqualiter angustos. Quamobrem si ibi abrumpatur, nulla materia crassior eò subire poterit, quàm cum integra esset *lachryma*; idèdque illa comminui non debebit: Quod experientia comprobatur.

54. Observandum deinde, cum *lachryma* igne recocta lentè refrigeratur; meatus illius, sicuti Chalybis recocti, propè æquabiles fieri: quare si fastigiatus illius apex quâvis parte tum abrumpatur, nulla materia ingredi poterit cui iter exeunti itidem non pateat quaquaversum; ideoque *lachryma* & confringi non debebit: Quod experientia confirmatur.

55. Postremò, ad mediorum & exteriorum meatuum inæqualitatem confirmandum, tres *lachrymas vitreas* ad tres gemmarum Sculptores detuli. Primum *lachrymam* ad C pulvere Adamantino deterere jussi; Secundo *lachrymam* ad D eodem pulvere perterendam imperavi; Tertiam *lachrymam* ad E in coce trusatili pulvere *Smyris*, tanquam complanandam, deterere jussi: Quanquam autem hi Artifices summâ accuratione in istis *lachrymis vitreis*, tanquam totidem margaritis aut gemmis, separatim elaborarunt; singulas tamen, cum ad duplicis denarii Francici cras-

10. Digiscuntur.) Quoniam Vitrum est corpus Vi resiliendi præditum, probabile est lachrymam hanc vitream ea ratione confringi, qua Arcus chalybeus subito remissus nonnunquam diffinit; nimirum ex nimia celeritate ac Vi Motus illius, qui ex mutua partium Attractione oritur. Videntur enim partes ejus, à circuitu undique ad Centrum tanquam totidem Arcus, esse tensos.

Atque hæc sortè evenit, ut fissuræ ejus, quum diffinit, tanquam radii ab axe ad superficiem ducti, ordinatæ videantur: Id quod D. Hookius in lachryma vitrea Ichthyocolle obducta observavit. Vide Hookii Micrograph. Observat. 7.

11. Confringi non debet.] Ea nimirum de causa, quæ Arcum lentè remissum, ac languens periculum nihil est.

crassitudinem circiter, quò meâ quidem sententiâ meatuum angustia pertingunt, pulvere derosâ essent, me vidente dissiluerant, ut fieri solet, magnamque Artificibus nihil minùs sperantibus admirationem moverunt.

56. Sed ad *Liquores* redeamus. Observo igitur primò, si omnes liquores ad duas species revocentur, *Tennes* & *Pingues*; facilè definiri posse, in quo præcipua eorum differentia posita sit: Cùm enim *Tennes liquores* facilè in vapores solvantur, *Pingues* autem exhalentur ægerimè; existimandum est illorum particulas figuris simplicioribus & expeditis esse oportere; horum autem, intricatis, ramulosis, & impeditis.

56. De duabus præcipuis liquorum differentiis.

57. Hoc autem eo confirmatur, quòd *Tenuis liquor* è vase lentius inclinato effusus, fluat & dispergatur in guttas; *Pinguis* autem in filum continuatum trahatur.

57. Cur aqua desuper effusa in guttas dispergatur.

58. Hoc posito, minimè miram videbitur, oleum aut aerem cum aquâ adeo ægrè commisceri. Olei enim aut aeris particulae multò aptius inter se coherant, quàm cum particulis aquæ. Quare si aqua & oleum in eodem vase ita confusa essent, ut in unum liquorem planè coaluisse viderentur; olei tamen particulae brevi tempore se mutuo inuncarent, & in guttas propter levitatem emerfuras coalescerent, dum aquæ particulae itidem in guttas ad ima vasis fissuras coirent: atque ita isti duo Liquores se se expedirent planè; & aqua sincera partem inferiorem capesseret, oleum superiorem.

58. Cur quidam liquores permisceri nequeant.

59. Notatu autem dignissimum est, guttas cujuscvis liquoris in alio liquore, quocum non miscentur, innatantes, semper esse globosas. Nequid hoc in aquæ pluviae guttis in aere decidentibus, per celeritatem casus observari: E contrario illæ longiores, columellarum specie, videri debent; sicuti face celerius motâ, protenditur retrò in longitudinem flamma. Feliciter ejus rei experimentum capies, si paululum aquæ è volâ manûs in aerem ob oculos projicies; Aqua enim eo pacto in multas guttulas dispergetur, quæ primò lentius decedentes, figuræ suæ contemplandæ spatium præbebunt.

59. Quid cujuscvis liquoris gutta in alio liquore innatantes, globosa sint.

60. Notum fuit ex omni memoriâ hoc *phenomenon*; ejusque causam assignare conati sunt Veteres, cùm dicerent partes unius & ejusdem liquoris inter se amare: ex quo amore oriatur conjunctionis appetitus; qui satis fieri nequeat, nisi illæ in rotunditatem conglobentur; quia si quâ aliâ figurâ essent, partes quæ longius, quàm reliquæ, à centro abessent, plusculo virium istud centrum expeterent; ideoque reliquæ cessim ire usque eò cogerentur, quoad omnes circa centrum aequalibus intervallis dispositæ, hoc est, in rotunditatem conglobatæ essent.

60. Aristotelis sectatorum opinio circa illarum guttarum rotunditatem.

61. Ver-

61. *Refutatio
illius opinio-
nis.*

61. Verùm, quoniam hæ voces *Amoris & Appetitus*, quum rebus vitâ ac sensu carentibus tribuuntur, nullum, quod quidem sciamus, intellectum habent; ideo non nisi improprie & obscure admodum aquæ partibus accommodari possunt. Itaque tantum abest, ut rem quæ facilima esse debeat, (agitur enim tantummodò de figurâ corporis,) eo modo explicationem reddant; eam implicent etiam vocabulis, quibus; cum istiusmodi rebus tribuuntur, nulla clara & distincta notio subjicitur. Prætereà quocunque modo exponatur ille *conjunctionis appetitus*; tamen eum rebus ascribere, quæ naturâ ad *disjunctionem* videantur aptæ, cum utique adeo nullo negotio disjungi queant, perabsurdum est

62. *Quod
corpora ex
viâ deflectere
coacta, in
circuli cir-
cumductu po-
tius quam in
lineâ rectâ, &
in magni cir-
culi, potius
quàm parvi,
circumductu
pergere conen-
tur.*

Tab. III.
Fig. 6.

62. Ut igitur inveniamus quid causæ sit, cur guttæ cuiusvis liquoris in alio liquore innatantes, globosæ fiat; recordandum est, *Omnia, quantum in se est, perstare quæ ceperunt statu*; ideoque quæ moventur, pergere quâ ceperunt *determinatione*; hoc est, ex iis quæ antè dicta sunt, in eadem lineâ rectâ. Exempli gratiâ, si corpus A motum fuerit in lineâ AB; perget ex istâ *determinatione* ad C; nec unquam futurum est, ut sponte sua ad E vel ad D deflectat. Si tamen isti corpori A, ubi ad punctum B pervenerit, aliquid impedimenti objectum erit; poterit quidem de lineâ BC deflectere, & in aliâ quâpiam lineâ pergere: Verùm cum coactus deflexurum sit, deflectet quàm poterit minimè; hoc est, ex lineâ AB in puncto B deflexum, conabitur pergere in lineâ quæ cum lineâ BC angulum quàm minimum contineat. Quamobrem cum lineâ BE cum istâ BC angulum minorem contineat, quàm lineâ BD; existimandum est corpus A in lineâ BE potius quàm in BD pergere oportere. Et quoniam circumductus circuli, quem tangat lineâ BC, angulum cum istâ BC omni angulo rectis lineis contento minorem complectitur; concludendum est corpus A in puncto B ex itinere deflexum, in circuli circumductum potius, quàm in ullam lineam rectam, detorquere debere. Postremò, cum circuli majoris circumductus angulum minorem cum suâ *Tangente* contineat, quàm circumductus minoris cum suâ; concludendum est corpus A ad punctum B ex itinere deflexum, in circumductu maiore BG potius, quàm in minore BF, pergere debere.

63. *Cur li-
quorum gut-
ta globosæ
sint.*

63. Quæ cum ita sint; si jam cum corpore A guttæ alicujus particulas, quæ à liquore circumfuso in lineâ rectâ pergere prohibeantur, comparabis; quod autem de impedimento ad B objecto dictum est, liquoris circumfusi partibus accommodabis, quæ tamen non ita obnitantur.

tur, ut recedere aliquantulum non possint: concludere licebit, quæ liquoris circumfusi partes in superficiem globosam, quâ gutta ista terminari possit, nonnihil promineant, eas à guttæ particulis paulatim submotum iri; cùmque hæ partes in * mundo pleno quò se recipiant non habeant, nisi totidem alias partes loco moveant; easdem ad angulatas guttæ partes, quæ ex globosâ ipsius superficie emineant, necessariò depelli. Ità gutta suapte sponte in rotunditatem globaretur, etiamsi ab ambienti liquore nihil amplius adjumenti ipsi ad rotunditatem foret, quàm quòd non reniteretur. Verùm cùm angulatæ guttæ partes majori impedimento sint illius liquoris motui in rectâ lineâ, quàm lacunosæ; liquet illas sic etiam ad Centrum pelli, has indidem eodem tempore repelli debere: 12 Quo quidem modo circumfusus liquor ad guttam conglobandam etiam efficienter conducit: Imò fieri potest, ut ille maximam partem in isto opere habeat, si ejus particulæ, cæteris paribus, multò celerius agitentur.

64. Notandum est autem, ut experientia cum hac demonstratione congruat, duo requiri. Primò, ut liquor circumfusus nullâ externâ vi præter solitum commoveatur: *Quod gutta aliqua fulcro innixa, paulò depressiores esse debeant.* Secundò, ut guttæ ipsæ nullo fulcro innitantur, maximè cùm paulò crassiores fuerint: Si quo enim innixæ fuerint; jam earum gravitas vim corrotundantem superans, eas aliquantò depressiores reddet, ità ut illâ solâ parte, quæ Horizonti parallela erit, rotundæ sint futuræ. Sic aquæ guttæ frondibus non madefactis vel mensæ pulverulentæ insistentes,

K

* *Mundo pleno.*] Vide Annot. ad cap. 8.

12. *Quo quidem modo circumfusus liquor, &c.*] Portio cujusvis liquoris in alio liquore, quocum non commiscetur, inclusa, figuram suam qualemcunque immutatam servabit, si liquoris circumfusi partes inter se quiescant. Vide *Newton. Princip. lib. 11. prop. 20, corollar. 9.* Verùm si liquoris circumfusi partes agitatae sint; tum gutta inclusa in figuram globosam comprimatur necesse est: Cùm enim cujusvis figuræ major sit superficies quàm globosæ, ideoque pluribus objecta sit partium undique incurrentium, quibuscum non commiscetur, impetibus: quodque premitur, semper eò cedat ubi minus prematur;

liquet guttæ inclusæ partes se in globi formam, ubi minimè premantur, colligere debere. Atque hæc quidem, nullâ habitâ Attractionis ratione. Jam verò, cùm aquæ aliorumque liquorum guttæ, tam in *Vacuo*, quam in liquore aliquo inclusæ, sese in rotunditatem conglobent; omninò hujus rei causa Attractioni isti, (vide *Annot. ad Cap. 11. Art. 15.*) quæ est inter unius & ejusdem Liquoris partes mutua, attribuenda est. *Gutta enim corporis cujusque fluidi, ut figuram globosam inducere conentur, facit mutua partium suarum Attractio; eodem modo, quo Terra mariaque in rotunditatem undique conglobantur, partium suarum Attractione mutua, quæ est gravitas, Newt. Opt. pag. 338,*

sistentes, aut guttæ olei & adipis aquæ immatantes; quæ parte Horizonti ad libellam respondent, planè & perfectè rotundæ videntur; reliquæ autem sui parte eò depressiores, quo crassiores & graviores.

65. Cur argenti vivi gutta rotundiores sint quàm aqua.

65. Hæc novissima observatio ità vera existimanda est, si cætera sunt paria. Fieri enim potest, ut ex duobus diversorum liquorum guttis, quæ gravior est, eadem etiam sit rotundior, dummodò multò minor quoque sit. Quippe non omnes liquoris circumfusi partes ad guttam rotundandam pertinent, sed eæ solæ, quæ ad superficiem illius applicantur; quæ enim per occulta illius foramina meant, vim discussoriam potius habent. Gutta igitur minor & gravior, cum meatus minores, fortè & pauciores habeat, quàm crassior & levior; superficiem utique magis continuam habet; ideoque partibus rotundantibus magis patet, discussoriis minus. Itaque videmus Argentum vivi guttam semper rotundiorē esse, quàm aquæ guttam paulò leviorē.

66. Cur spiritus vini gutta in rotunditatem non globentur.

66. E contrario Spiritus vini, cum levissimus sit, ità multis meatibus patere debet, & superficie adeò non continuā esse; ut paucissimæ aeris partes superficiem ejus applicari queant, ad eum rotundandum; plurimæ autem se in occultos ejus meatus introducunt, ad eum dissipandum. Et sanè ejus guttæ difficillimè terminantur; ut facillè observabis, si paululum è manu altius in aerem projicies. Si enim iteratà distillatione factus fuerit purgatior, non in guttas, ut aqua, coactus decideret, sed in aere ità dissipabitur, ut nullà ejus pars ad terram pervenire videatur; Quin imò si mensæ pulverulentæ superfusus fuerit, non in guttas globosas cogetur, sed diffluet, & cum circumjectis corporibus, nè fuligine quidem excepta, quæ aqua dilui non potest, commiscebitur.

67. Cur alia corpora certo liquore madefiant, alia non.

67. Quoniam de communi superficie duorum liquorum, quorum alter altero includatur, satis diximus; inquirendum est deinceps, qualis esse debeat superficies duorum liquorum, quorum alter aliquo vase contineatur, alter non item. Quoniam autem magni hic refert, utrum vas liquore, quem continet, *madesiat* necnè; observandum est liquorem corpus durum tum *madesacere*, quando ejus superficiem proximè contingat; *non madesacere*, quando ejus superficiem non contingat proximè, sed aliqui materiæ subtili concavam corporis duri & gibbam liquoris superficiem interfluenti iter pateat.

68. Quod superficies aqua in scypho vitreo, aqua mundo, & ad summas oras accuratè repleto, plana sit.

68. Hoc posito, concludemus primò, si scyphus vitreus, mundus, & oris undique æquè altis, aqua accuratè ad summas oras repletus sit; illius aquæ superficiem planam

Planam esse debere. Nam quòd Aer, qui eam proximè contingit, eam in una parte magis quàm in alià premat, nihil erit.

69. Sin iste Scyphus *plenus non fuerit*, aquæ superfici- 69. Quòd superficies a-
concava esse debebit. * Aeri enim, qui circa Scy- qua in Scy-
 phum & aquam, tanquam unum corpus continuum, in pha non plena
 orbem movetur, facilius erit in medium Scyphum defili- & madefacto,
 re, mediamque liquoris superficiem premere, quam inte- debeat esse
 riorem vitri superficiem legere: Similiter cum exiturus concava.
 scyphi oras rursùm transiliet, lineam curvam situ contra- Tab. III,
 rio, atque eam infiliret, describet; uti in subjecto Sche- Fig. 7,
 mate videre est. Ità aquam plus in medio quàm à lateri-
 bus premet; ideòque illa à lateribus paulò altius quàm in
 medio assurgere debebit.

70. Congruit planè cum hâc ratiocinatione experientia, 70. Cur ista
 nisi quod Aer, quoniam in orbem commodius moveatur, superficies
 aquam in *concavam Sphæræ superficiem* deprimere debere non sit cava
 videatur; quod tamen non evenit; Aquæ enim superfi- in medium
 cies à lateribus quidem curva est, in medio autem plana: sphæra,
 Sed manifestum est, cum multum aquæ ad cavam Sphæ-
 ræ superficiem in ampliori scypho capeffendam ascendere
 oporteret, ejus gravitatem impedire nè id fiat.

71. Ad cujus rei fidem, si in tubum vitreum angustio- 71. Quòd
 rem, in quo paululum aquæ vitri lateribus assurgens cava aqua
 superficiem suam in Hemisphærium cavare queat, aliquid superficies
 aquæ infundes, tamen ut non repleatur; observabis aquæ in tubo an-
 superficiem *in modum Sphæræ concavam* esse, etiam cum gustiore &
 tubus inclinatus sit, quemadmodum hîc depictus est: ubi non plena, sed
 curvatura ABC repræsentat aquæ superficiem, quæ idcir- sphærica.
 cò ad libellam non collocatur, sed manifestò altior est ad Tab. III,
 A quàm ad C, quòd ista aquæ positio melius congruat Fig. 8,
 cum Motu aeris, qui multò magis & violentius deflecti ac
 contorqueri deberet in spatio angulato D, si aqua collo-
 cata esset ad libellam DBE.

72. Eadem causa, quæ impedit nè aqua in illo tubo 72. Cur am-
 inclinato ad libellam collocetur, impedit etiam nè am- pulla collo-
 pulla collo angusto se exinaniat, quando propè inversa angusto, aqua
 sit, & inæqualis altitudo duarum aquæ partium, quæ se plena, & in-
 eodem tempore emittere conantur, æquilibrem pressum versa, non
 aeris, qui eam pondere repellit ac sustinet, superare exinaniatur,
 debere

K 2

* *Aeri enim.* Quoniam hæc om-
 nia phænomena in Vacuo eadem
 sunt, atque in aperto Aere; as-
 ferendum est consuevis Liquoris in
 quovis vase contenti superficiem

pro eo vel gibbam esse vel con-
 cavam, ut liquoris particulæ à se
 mutuo magis minusve attrahan-
 tur, quàm à materia ex qua id
 vas constat.

Tab. III.
Fig. 9.

debere videatur. Exempli gratiâ, quamvis in ampullâ hîc depictâ altior aquæ columna ad C effluere conetur, quàm ad A; aeremque ut à C recedens in locum ipsius per A subeat, cogere debere videatur: tamen id non evenit; quia aeris partes lineam curvam ABC jam describunt; & gravitas aquæ ad C gravitatem aquæ ad A adeò paucis momentis superat, ut aerem ad lineam magis curvam describendam cogere nequeat: Quod eum facere oporteret, si aqua descendens per C partem amplitudinis colli occuparet.

73. Quod superficies aqua in scypho cumulatius completo debeat esse gibba.

73. Quod si in Scyphum vitreum, consuetâ figurâ, aquâ jam summas oras æquante repletum, aliquid amplius infuderis; jam quæ super oras diffluere conabitur, paulò plûs, quàm reliqua Aqua, aeris impetui objecta, ad medium repelli debeat, ibique, ut sese aeris motui quàm maxime accommodet, nonnihil eminere. Itaque videmus Scyphum cumulatius compleri posse; & gibbam aquæ superficiem ad globi curvaturam tum eò propiùs accedere, quò Scyphi os angustius est; Aer enim in scyphis angustioribus ad illam globandam valet, in amplioribus satis aquæ propter ejus pondus non sustinet.

74. Quod superficies aqua in scypho non pleno & non madefacta, debeat eisdem gibba esse.

74. Si Scyphus adipe oblitus est, aut quâvis aliâ de causa non madefit; sive plenus sit, sive non, aquæ aut cujuscvis liquoris inclusi superficies semper est gibba. Tum enim ejus superficiei figura non tam ab aere externo pendet, quàm ab aere interiores vitri & exteriores liquoris partes interfluente; quí circa totum liquorem in orbem motus, prominentes & angulatas illius partes, ut quæ maximum impedimentum ipsi afferant, retundit, easque ad medium, aut certè intrò, pellit; Ex quo fit, ut liquor emineat in medio, ubi istius aeris motui minùs obsistit, quia Aer non nisi inflexo & contorto cursu se eò conferre potest.

75. Cur convexa corpora in summâ aquâ fluitantia, à medio ad oras ferantur.

75. Ex iis quæ modò dicta sunt, concludere licet Aerem, qui in scypho vitreo non pleno mediam aquæ superficiem deprimit & excavat, eâdem operâ corpora levitia in summâ aquâ fluitantia, eamque proximè contingentia, à medio ad oras pellere debere. Ad hoc experimentum globulos vitreos, aeris plenos & occlusos, quos Encaustes quâ poterat summâ curâ levissimos conflavit, adhibui; quos cum in concavâ aquæ superficie in tubo vitreo angustiore & non pleno collocassem, repentè ad oram proximam appulso voluptate perfusus vidi.

76. Quo-

13. Semper est gibba.] Sic superficies argenti vivi in vasis vitreis contenti semper gibba est, quia id vitrum non madefacit; cum in vasis aureis non plenis, ejus superficies concava sit, ut aquæ in vitreis. Vide supra, Annot. ad Artic. 69.

76. Quoniam autem in hoc experimento, globulo vi-
treo usus sum, & vase etiam vitreo; illud fortè in ani-
mum suum inducet, quispiam, globulum istum se ad o-
ras propterea contulisse, quòd à vitro attraheretur: Sed ea
conjectura refutatu non est difficilis; Nam ut de ejus
obscuritate nihil dicam, experimentum eodem modo suc-
cedit in vase ligneo, aut ex quavis alià materià, cui quæ
cum globulo vitreo possit esse naturæ convenientia &
conjunctio, + intelligi nequeat.

76. Quod
iste Motus in
illis corpori-
bus Vi attra-
hente non
ciatur.

77. Porro autem, quod eam opinionem planè con-
vellit, nostramque firmat, si vis attrahens in hoc experi-
mento ullam rationem obtineret, globulus ille vitreus in
scypho cumulatiùs completo à medià gibbæ superficiè
parte ad oras rapidè ferretur oporteret; Nam ad vim at-
trahentem accederet etiam ut favente superficiè declivitate
deferretur. Atqui id non evenit; E contrario, *ab oris*
ad medium ascendit: Ut profectò ex nostrà sententià a-
scendere debet: Cùm enim scyphus cumulatiùs comple-
tus sit, oræ, ut ante diximus, aeris impetui maximè ob-
jectæ sunt; & eadem causa quæ aquam ab oris ad me-
dium pellit, globulum vitreum etiam eò pellere debet.

77. Quid
eadem corpo-
ra ab oris ad
medium ferri
debeant in
Scypho vitreo
cumulatiùs
completo.

78. Observandum verò, in hisce experimentis corpus
in summâ aquâ fluitans eam proximè contingere, vel,
quod eodem redit, madefactum esse debere, ut aer circa
utrumque, tanquam unum corpus continuum, in orbem
moveri cogatur. Quod si istud corpus in summâ aquâ
fluitans eam non contingeret proximè, vel non made-
fieret; omnia contrà, ac dicta sunt, evenirent: hoc est,
quando aquæ superficiès *concava* esset, istud corpus *ab o-*
ris ad medium descenderet: quando *gibba*, à *media ad oras*:
Etenim aeris partes, quæ illud subluerent, aquam circùm
deprimentes similiter idem facerent, ac si quis corpus cras-
sum, globosum, grave, & in montem declivem defixum,
terrâ undique æqualiter submotâ, summissis vectibus suf-
fulciret; Liquet enim fore, ut istud corpus tum ad de-
volvendum esset comparatum.

78. Cur cor-
pus aquâ gra-
vius in sum-
ma aqua flui-
tans Motu
contrario fe-
ratur atque
globulus vi-
treus.

79. Observandum porro, quando corpus aquâ gravius,
ut acus chalybea, in summâ aquâ fluitet; id eò fieri, quòd
aer, cui inter aquam & illud corpus interfluenti iter patet,
illud sublevet & intercedat ne demergatur; non quòd a-
qua difficiliùs in ipsâ superficiè, quàm in partibus inte-
rioribus dividatur. Acus enim vitreæ, æquè magnæ, &
chalybeis leviores, in aquæ superficiè levi & placidâ manu
compositæ, ad ima vasis semper federunt.

79. Quomò-
dò fieri possit,
ut istiusmodi
corpora in
summa aqua
fluitent.

K 3

80. Cor-

80. Cur lū-
guas certis
corporibus in
ipsorum intin-
ctis
interdum
assurgant

80. Corporibus in aquam intinctis & *madefactis* aqua attolli debet, & adversus superficiem ipsorum assurgere; *non madefactis, circum deprimi.* Illa, aer qui intra vasis oras motu reciproco agitur, transilit, & aquæ in illorum recessus, quò ipse ægrius deflectitur, ascendendi facultatem facit. *Hæc, subterhabitur; & aquam circum excavat.* Multa ejus rei experimenta agi possunt; multa aliud agentium notationem quonidiè fugiunt. Quoties calamentum in atramentum intingimus, observare est, si atramentum eum *madefacere* potest, id ei attolli: Si *non*, circum parvâ lacunâ descendere.

81. Cur in
duarum la-
minarum vi-
trearum inter
se aptarum
& in aquam
intinctarum
rimâ, aqua
notabiliter
ascendat.

81. Si duo corpora plana, quæ aqua madefacere potest; exempli gratiâ, si duas laminas vitreas, mundas & æquas, inter se aptatas, in aquam intinges; Aer, qui ab unâ vasis orâ ad alteram moveri, & transversarium impedimentum saltu transmittere conabitur, illas duas laminas transilire potius, quam in angustam illarum riam descendere debet. Aqua igitur minùs premetur eo in loco, quàm reliqua sui parte quò aer rectiori itinere defertur; ideoque ibi supra reliquæ aquæ superficiem notabiliter attolli debet: Quod experientiâ confirmatur.

82. Cur aqua
in tubulis vi-
treis suapte
sponte ascen-
dere videat-
ur,

82. Nec dubium est quin aqua altius attolleretur, si à lateribus occludi posset ista rima; Etenim eo pacto aer illi, qui jam transverso itinere se introdat, præcluderetur aditus. Simile quid in tubo vitreo, minuto, utrinque aperto, & altero extremo in aquam immerso, experiri est; Nam in eum nullus aer se à lateribus infere potest. Itaque aqua ejusmodi tubulis, modò valdè minuti fuerint, altissimè assurgere debet. Et quidem aquam in tabulo vitreo adedò minuto, ut setâ equinâ trajici vix posset, duodecim ipsas uncias altitudinis explevisse vidi.

83. Cur non
infinite as-
cendat,

83. Nec tamen inde colligi potest, aquam in istiusmodi tubulis infinite ascendere debere; Facile enim apparet, aquam, quæ ascendit, tum consistere debere, cum suo apto pondere tantâ vi deorsum contendat, quantâ externi aeris pressu fursum impellatur.

84. Quod
plus aqua in
tubulo incli-
nato ascen-
dere debeat,

84. Quod si tubus inclinatus fuerit, plus aquæ ascendere debet, quia vitro quodammodò suffulta minore vi deorsum tendet. Quod ex accuratissimis scientiæ Machinalis legibus confirmat experientia.

85. Cur a-
qua in mino-
re siphonis in-
flexi & in-
versi ramo
nonnunquam
altius ascen-
dat, quàm in
ampliori,

85. Nunc quoniam exposuimus quibus viribus Aer, quâ liquidus, corpora ea, quæ proximè contingit, impelat; certius ac fidentiùs, quàm suprà, definire poterimus, quemadmodum liquor in siphone inverso & inæqualibus ramis,

ramis, qualis hîc depictus est, se collocare debeat. Exempli causa, quum gravitatis folius ratio habeatur, certò asserere licet, si amplior ramus aquâ repletus fuerit usque ad AB, aquam in minore ad C ascendere debere, ut alteri ad libellam respondeat: Sin autem (quod hîc adjicere est) iste ramusculus adeò minutus fuerit, ut 15 Aeris partes se intrò detorquere vix possunt; aqua in eo, ut modò demonstravimus, multò altius quàm in ampliore ramo ascendere debebit; ita ut etiam ad D usque assurgere possit.

Tab. I.
Fig. 4.

86. Haud ferè quisquam est eorum qui *perpetuo motu* 86. De Mo-
inveniendò studerunt, qui cognito hoc experimento sibi *tu perpetuo*
temperavit quin illicò, minus intellectâ hujus rei cau- *Somnium.*
sâ, *motum istum* se invenisse exclamaret. Profectò primâ fronte, minutior hujusmodi siphonis ramusculus, in quo altius ascendit aqua, ità infra summam aquæ stationem incurvari posse videtur, ut Aqua in ampliorem ramum transfusa, in minutiozem iterum attollatur, *Motumque perpetuum* conficiat. Sed constat * inanem esse hanc conjecturam; Nam præterquam quòd siphonis ramus is, ex quo aqua se effundat, altero longior esse debet, (quod hîc secùs evenit, ubi ramusculus incurvatus totius siphonis locum tenet;) liquet aquam istam eo temporis puncto, quo ex minutioris ramusculi ità incurvati osculo se emittere conatur, externi aeris impetui multò magis obiectam esse, quàm aquam in ampliore ramo contentam; Ex quo efficitur, ut illa se effundere non debeat.

87. Hoc autem adhuc clariùs apparebit, si observabis siphonem inflexum & valdè minutum, cujus altitudo consuetam aquæ stationem non exuperet, altero extremo in aquammerso completum quidem iri; Nisi autem longioris rami extremum infra aquæ in vase contentæ libellam solito magis depressum fuerit, aquam de more non effluxuram. Aer igitur eam majore vi repellit, quàm ipsa se emittere conatur.

87. Quod aqua non semper ex longiori siphonis inflexi & valde minuti ramo se emittat.

K 4

88. Ad

15. Aeris partes se intro, &c.] Satis probabile videtur prima fronte, rigidas aeris particulas vel Tab. I. minuti tubuli CD os trans-
Fig. 4. filire; vel in ipso, tanquam tigilla transversaria, inhærentes, incumbentis aeris columnam ita sustinere, ut illa subjectam aquam solito pondere non premat: Sed Experimentis sæpius repetitis compertum est aquam in parvis tubulis extracto crassiori

aere, nihilo minus ascendere. Vide Exper. Academ. del Cimento, p. 55. Hæc itaque phænomena omnia Attractioni ascribenda liquet. Vide supra Annot. ad Artic. 69. * Inanem esse.] Liquet ex calculo Mechanico, omnem de Motu persua quæstionem eò redire, ut Pondus inveniatur seipso ponderosius, vel Vis elastica seipsâ fortior. Quod est absurdum.

88. De aeris
pressa nota-
bile experi-
mentum.

88. Ad rem jam satis demonstratam ex abundanti confirmandam, adde quod tantum abest ut aqua se ea tubulo minuto facillè effundere queat; ut nonnunquam etiam extrinsecus se intrò dare cogatur. Si enim ad exteriori tubuli minuti, mundi, utrinque aperti, & in manu ad perpendiculum erecti superficiem, guttulam aquæ ad-moveris, quæ ad extremum tubulum delapsa foramen inferius planè occludere possit; tubulum perinde reple-tum iri, ac si in aquammersus esset, voluptate perfusus videbis.

89. Deli-
quorum puri-
ficatione qua
fit percolan-
do.

89. Ex iis, quæ dicta sunt, facillè, apparet quid fiat, ut liquores *Filtro*, ut vocant Chymici, *percolentur*. Tæ-nia enim, sive fimbria lanea, vasis alicujus ori ita appen-sa, ut alterum extremum in liquorem vase contentum mergatur, alterum in aere inferius dimittatur, tubi infle-xi similitudinem efficit, per quem aqua, tanquam si-phonem vitreum, perfluat. Nec obstat quod tænia illa, sive tubus laneus, foraminibus innumeris undique pateat; Aer enim, qui circum agitatur, aquam exire conantem assiduè urget ac repellit, & continentis integumentum lo-cum tenet.

90. Quod
forma corpo-
rum duro-
rum & liqui-
dorum, qua
salium, non
sint substan-
tia.

90. Quoniam ita multis experimentis sententiam, vel, si placet, conjecturam nostram de *corporum durorum & li- quidorum Naturâ* confirmavimus: plura super hac re af-ferre supervacaneum esset. Huic Capiti igitur, subiectis tantum duobus consectariis, finem imponam. Primò, si *durities & natura liquida* sitæ sunt in *Quiete & Motu*, quæ omnino ab aliis rebus pendent; utique istæ Formæ non sunt *substantiæ*, sed *Qualitates* tantum, aut *Modi* corporum in quibus insunt.

91. Quid
sit Siccitas &
Humor.

91. Secundò, explicatâ *duritie & natura liquida*, eâ-dem operâ *Siccitatem* etiam & *Humorem* explicavi. Si enim *Siccum & Humidum* cum *Duro & liquido* confun-demus, ut Antiqui fecerunt, (illi enim, ubi de *Humida* ageretur, unam solam ꝑ vocem græcam usurpabant, quam omnes Interpretes *Humidum* aut *Liquidum* sine ullo di-scrimine reddiderunt,) nihil hoc evidentius. Sin istas voces in sententiam usû jam receptam accipiemus; per- inde erit: Per *Siccum* enim jam intelligimus id *quod non madescit*, per *Humidum* id *quod madescit*: de quibus duabus proprietatibus fusè & disertè supra est disputa-tum.

CAP. XXIII.

De Calore & Frigore.

UTRAQUE harum vocum, duplicem habet intellectum: 1. *Quid hæ*
 Primò enim cum dicimus *Calorem & Frigus*, intel- *Voces Caloris*
 ligimus *duos peculiares sensus qui in nobis insunt*, & qui- *& Frigoris*
 bus aliqua similitudo est cum iis quos Dolorem & Titil- *duplicem hæ-*
 lationem appellamus; ut cum igni propius adstamus, *beant intell-*
 aut glaciem attrectamus. Secundò per *Calorem & Fri-* *gum.*
gus intelligimus *potentiam, quæ in certis corporibus inest,*
sensus illos in nobis excitandi.

2. Si in priorem sententiam accipiantur hæ voces; quid 2. *In quàm*
 sit *Calor* aut *Frigus*, nemo mortalium meo iudicio intel- *sententiam*
 ligere potest nisi expertus. Satis igitur habeamus oport- *eas hic acci-*
 tebit in id inquirere, quænam sit potentia illa, quæ in *piamus.*
 certis corporibus inest, nos calefaciendi aut frigefaci-
 endi.

3. Aristoteles contendit, *Calorem* esse id, quod res 3. *Quomodo*
 ejusdem generis seu ejusdem naturæ congregat, & res *Aristoteles*
 diversorum generum seu diversæ naturæ separat: *Calorem &*
Fri- *Frigus de-*
gus autem id, quod res ejusdem generis & res diverso- *scripsit.*
 rum generum indiscriminatim congregat universas. Ad
 quas definitiones confirmandas, *Ignis & Gelu* exemplis
 vulgò utuntur; quorum alter *Calore* suo multas auri par-
 tes in unam massam cogit, & duo plurave metalla per-
 mixta separat; Alterum autem *frigore* aquam, lapides,
 lignum, & stramentum ità coagmentat, ut quodam modo
 in unum corpus coaluisse videantur.

4. Sed hoc ipsum exemplum errore non caret. Si enim 4. *Quod ca-*
 in Vasculo metallis liquandis & perficiendis accommo- *lor res diver-*
 dato, massam ex Auro, Argento, & Ære compositam *orum gene-*
 igni impones; nunquam erit futurum ut ista metalla se- *rum non mi-*
 ità expediant, ut in *stratis* pro cujusque gravitate ordine *nus quam res*
 dispositis collocentur. E contrario, si massas ex Auro, *eiusdem gene-*
 Argento, & Ære separatas in idem vasculum immittes; *ris congreget.*
 ignis eas sine dubio confundet.

5. Fateor equidem, si massa ex Auro, Argento, & Ære 5. *Quod ig-*
 composita, subjectis ignibus diutiùs excocta fuerit, fore *nis sit diffi-*
 ut Argentum & Æs in vapores tandem solvantur, & *pare potius*
 Aurum in vasculo solum supersit. Verùm non idèò di- *quàm con-*
 cendum erit, *Ignis esse Aggregare*, nisi casu & fortui- *gregare.*
 tò; cum nempe, dissipatis illis quæ minùs resistunt, id
 quod maximè resistit, ut Aurum, solum supersit. Ità si
 scobis

scobis lignea & pulvis plumbeus in lance permixta fuerint, fieri poterit ut scobis lignea spiritu oris dispellatur, & pulvis plumbeus solus in ipsa lance supersit. Liquet autem solam particularum Auri firmitatem & renixum in causâ esse, cur id ab argento aut ære ita separetur: Si enim ipsum in igne diutius expositum fuerit, imminuetur paulatim, donec tandem prorsus aufugerit: Quod experti norunt Auri excoquendi Artifices; hocque ipsum dicunt, cum dicunt nullam esse † Obryzum purum & perfectum.

† Or à 24 carats.

6. Quod Aristoteles exposuerit quid faciant Calor & Frigus, non autem quid sint.

6. Sed ut verum esset, Ignem semper res ejusdem generis aggregare, & res diversorum generum dissipare; frigus autem semper omnia corpora indiscriminatim coagumentare: tamen hinc id solummodo disceremus, quid faciant Calor & Frigus; quid autem sint, nullo modo, Itaque excusant Aristotelem, quod aliorum, non suam ipsius sententiam super hac re exposuerit.

7. Aristotelis Interpretum opinio circa Calorem & Frigus.

7. Nec scio an rem attigerint ejus Interpretes, qui contendunt eum in illâ opinione fuisse, Calorem ignis, exempli gratiâ, esse aliquid in igne sensus illius simile, qui in nobis excitatur cum igni propius adsumus; Similiter Frigus in glacie esse aliquid sensus illius simile, qui in nobis excitatur cum glaciem attrectamus; Quia * in libro 2^{do} de Anima, cap. 12. cum ostendisset Sentire esse Pati, dixerit nos eo momento, quo sentimus, rei objectæ similes evadere.

8. Quod illa opinio nullo nitatur fundamento.

8. Verum id hic non agitur, utrum Aristoteles in illâ opinione fuerit, necne; ut ut id erit, certe illa nullo nitatur fundamento. Nec enim quicquam promovent, qui aiunt, Ignem dare non posse quod non habet; Nam dandum non est, quin acus, quâ caro pungatur, dolorem nobis itidem det, (hâc voce dare in eandem sententiam acceptâ;) nec tamen quisquam illud sibi in animum induxerit, dolorem in acu inesse talem, qualem in nobis.

9. Quod placeat falsum sit.

9. Præterea, cum ignis calor & glaciei frigus sint qualitates seu proprietates corporum ex confesso inanimorum; quæ eis cum sensibus illis, qui in nobis excitantur quâ animantibus, potest esse similitudo? Quinimò cum una eademque res sensum caloris & frigoris uno tempore excitare queat, sequeretur ex prædictâ opinione, unam eandemque rem eodem tempore calidam esse posse & frigidam;

* In libro 2. de Anima, cap. 12.] Locutus ille in isto capite non occurrit; in quarto autem capite ejusdem li-

brî, edget mîr 3^{as}, inquit, et dîpator er' qm'ar' dîs Jâpud' dîs.

dam; quod est perabsurdum: Aer tamen ex ore emissus & ad manus dissimili ratione applicatus, uno eodemque tempore calefacere potest & frigefacere.

10. Si hoc experimentum attentius perpendes, ex quo ^{10. In quo} apparet eundem aerem, non solum pro eo, quomodo ad ^{confistas cor-} manus applicetur, verum etiam pro eo, quomodo ex o- ^{porum cali-} re emittatur, calidum aut frigidum sentiri; facile conjici- ^{dorum calidi-} cies, corporis alicujus caliditatem in peculiari particula- ^{tas.} rum ipsius Motu positam esse. Quoniam autem quò ar-
ctius comprimuntur labra, celeriorque & expressior emit-
titur spiritus, eò remissior sentitur calor; liquet corporis
caliditatem non consistere in directo particularum ipsius
motu. At quicquid movetur, vel recta progreditur,
vel inaequabili quodam & infracto Motu quasi circa pro-
prium centrum contorquetur: Inferendum est igitur,
Aerem ex ore emissum non modò rectà è loco in locum
moveri, sed plerasque etiam ipsius particulas se conver-
tere quodammodo & torquere; quæ particularum ad
manum appulsarum contortio nos quodammodo titil-
let: Et cum caloris Sensus in nobis isto modo excitetur,
concludendum est tandem, *corporum calidorum calidi-*
tatem, in istiusmodi particularum suarum Motu positam
esse.

11. Ità quod in re objecta inest, sensus nostri tam e- ^{11. Caloris} rit dissimile, quàm quod maximè. Nec id magis mirum, ^{& Doloris si-} quàm figuram ac motum acûs, quâ caro fodiatur; & do- ^{militudo in-} lorem, quem illa afferat; maximè inter se esse diversa. ^{ter se.}
Quia imò ut ex doloris exemplo manifestum est, Natu-
ram ità constituissè, quando Anima cum corpore con-
juncta esset, fore ut certos partium corporis acûs divisarum
motus, certæ perceptiones, in animâ sequerentur: sic
existimandum est, ita atque constituissè naturam, ut cer-
tam partium Corporis *vi ignis* concussarum motum, cer-
ta in animâ perceptio comitaretur; quæ quidem perce-
ptio appelletur *Calor*, accepta in priorem sententiam istâ
voce *Caloris*.

12. Confirmatur hoc experientia; Compertum enim ^{12. Quod} multa corpora caloris sensum excitandi vim acquirere, ^{corpora con-} quibus nulla suspicio sit aliud quidquam præter *Motum* ^{callescere pos-} accessisse. Omnia persequi immensum esset; satis habe- ^{sint, quibus} bo aliqua exempla hæc afferre. ^{nihil præter}
Motum acces-

13. Primo igitur constat, *manus argentes mutuo affri-* ^{13. Exem-} *ssæ* tandem notabiliter concalescere. ^{plum pri-}

14. Secundò, *Calx frigida aqua frigida perfusa*, tan- ^{14. Exem-} tum motum comparat, uti supra observavimus; ut ejus ^{par-} *plum secun-*
dum.

particulæ brevi tempore prorsus discutiantur, & attrec-
tantium manus adeò calefaciant & adurant, ut ferendo
vix sint.

15. Exem-
plum ter-
tium.

15. *Fimus computrescens*, hoc est, qui paulatim dissol-
vitur, ità incalescit, ut in multis operationibus *Chymicis*
ignis lentioris loco sit. Multa alia autem minus pervul-
gata & notatu dignissima exempla, nobis suggerit *Ars*
Chymica.

16. Exem-
plum quar-
tum.

16. Exempli gratiâ, si aliquid *scobis Orichalci* in mag-
nam ampullam immittes, in quâ paululum *aquæ fortis*
inclusum fuerit; tantos æstus repentè ciebit, ut ampulla
plena videatur, & adeò calida, ut manum, quâ teneatur,
adurat.

17. Exem-
plum quin-
tum.

17. Si *Oleum Chalcantbi*, & *Oleum Tartari* permisceas;
quamvis neque hoc neque illud ignem faciliè concipiat,
tamen repentè, ut suprà diximus, incredibiliter ebullient,
& calorem notabilem concipient.

18. Exem-
plum sextum.

18. Verùm cum hîc opponi queat, neque id quidem in-
juriâ, aliquid in hujusmodi exemplis minus perspectum
latere posse; quæ esse possit horum Motuum causa, in
quibus tanta videtur esse admiratio, posterius videbimus:
Ad exempla familiariora jam revertamur. Observandum
est igitur, *duorum corporum durorum particulas mutuo af-
frictu* ità agitari posse, ut non modò attrectantis manum
adurant, sed & ipsa Motus vehementiâ incendantur. Sic
rota & axis currus in cursum sicciore cælo effusi, & in
universum omnes machinæ ex materiâ, quæ ignem faci-
lè concipiat, factæ, & celerius agitatæ, incensionem obno-
xiæ sunt. *Terebellum*, ligni frustum durius & crassius
perforando, nunquam non incalescit. *Ferri Chalybisve*
massulæ limâ interrasæ, vel exacutæ, imminuitur nonnun-
quam præ calore temperatura. *Serra*, cui *tabula lignea*
propter duritiam minùs cedit, notabiliter concalescit. Ni-
hil autem celerius in flammam abit, quàm *Siliçis* vel cha-
lybis particulæ collisione decussæ, & summâ celeritate
contortæ. In quibus omnibus exemplis, hisce corporibus
nihil præter *Motum* accedit.

19. Antiquo-
rum opinionis
circa Calorem
explicatio.

19. Omnes Antiqui Philosophi, qui hæc experimenta
animo perpenderint, asseruerunt *Motum* esse *principium*
caloris; Qui si per *Motum* intellexerunt *totius corporis Mo-
tum*, ut duorum corporum affrictus causam, equidem
cum illis sentio: Sin per *Motum* intellexerunt *particula-
rum sub sensum non cadentium Motum*, puto eos parum
dixisse; Harum enim particularum *Motus* est ipse istorum
corporum calor.

20. Nec

20. Nec video quid huic sententiæ objici possit. Cùm enim, ut probent motum * non esse principium seu causam caloris, objiciant *globum ferreum* è tormento majore summâ celeritate emissum, *lignum*, in quo se demergat, non ustulare; & *glandem* è sclopeto emissam, *lintea sicca*, quæ perforet, non amburere; hoc eorum quidem opinionem, qui assererent calorem in omnium corporum vel crassissimorum Motûs rapiditate consistere, planè convelleret; contra nos autem, qui calorem in vario & vehementi particularum sub sensum non cadentium Motu positum esse contendimus, minimè pugnat. Cùm enim globus ferreus summâ celeritate fertur, ejus particulæ inter se quiescere possunt; ideòque minimè mirum si ille corpora, in quæ incidat, non comburit.

21. His rectè intellectis, nihil miraberis *rotæ modiolum* incallescere, *canthum* non item; Quamvis enim *canthus* majora spatia motu suo conficiat, attamen ejus particulæ non ita inter se, quomodo *modioli* particulæ affiduo *axis* affricu, agitantur.

22. Hinc etiam illis, qui corporis calidi formam in solo particularum ipsius motu positam esse negant, ad multas quæstiones facile respondere poteris. Exempli gratiâ, si quærent quâ fieri possit, ut *ferri* massula in Fabri Ferrarii forcipe infixâ & *limâ* interrâsa notabiliter concalescat, cùm *lima* haud ferè ullum calorem contrahat; promptum erit respondere, *limæ* partes ferro se atterentes, & id quâ suâ ipsarum, quâ defricarum & *limæ* incisæ dentibus inhærentium *ferri* particularum asperitate affiduo interridentes, non posse non *ferri* particulas vehementius agitare, atque ita id notabiliter calefacere: *Limæ* ipsius autem aliam esse rationem; quia etsi illius particulæ non minus quam *ferri* particulæ confricentur, tamen cùm illa multò longior sit, iidem denticuli se ferro bis continenter non atterunt, sed quæque *limæ* particula ita interjecto aliquo spatio refricatur & refricat, ut quod caloris singulis affricibus conceperit, intervallis singulis amittat.

23. In hoc experimento tanta est adjunctorum varietas, ut eorum quælibet vel minima mutatio totam rei rationem mutet. Ex quo evenit, ut *æs* aut *plumbum* inter *limandum* minus incallescere debeat, quàm ferrum; tum quia ipsa lentiora sunt; tum quia illorum particulæ facilius deraduntur, quàm *ferri*: Cum enim *limæ* denticuli se uni eidemque parti bis continenter non atterant, utique

* Non esse principium seu causam caloris.] Non esse ipsum Calorem,

que istæ particulæ minus concuti debent. Quod adeo omnes in se habet veritatis numeros, ut si limâ denticulis multo usu subtritis & retusis massulam æris interradere conaberis, id calorem æquè, ac ferrum, contracturum sit.

24. Cur *ferra* concalescat, non item *lignum*.

24. Jam si quærat^{ur} quâ fiat, ut *ferra*, quâ tabula lignea secetur, concalescat; *lignum* non item: respondetur, cum *ferra* in ligni fissurâ inhæreat, & utrinque ligno se assiduè affricet, fieri nullo pacto posse, ut ejus particulæ non concutiantur vehementius: Tabulæ autem neque eas partes concalescere debere, quo *ferræ* dentibus subjiciantur; ut quæ (sicuti particulæ plumbi inter limandum) continuo deradantur: neque eas, quibus *ferræ* latera se atterant, (maxime si lignum secando mollius sit;) ut quas *ferra* altius in fissurâ singulis reciprocationibus demersa, non refricet amplius.

25. Quomodo fieri possit, ut *lignum*, quod *ferrâ* secetur, concalescat.

25. Profecto, si lignum durissimum esset ac secando ineptum, & *ferra* in fissurâ arctius detineretur, tabula calorem notabilem conciperet; nec tamen ita, ut Tactu percipi posset; Tenuiores enim sunt ligni particulæ, & Motum suum citius amittunt, quàm ut satis esset spatii ad ferram eximendam, & fissuram ad amplitudinem manûs immittendæ dilatandam. Verùm si tactu res percipi nequit, certiores nos eâ de re facere potest oculorum sensus; ligni enim partes, quibus *ferra* se diutius affricuit, nonnunquam adustioris sunt coloris: & multis abhinc annis, cum ligni nodosi frustum in Fabri ferrarii forcipe infixum deditâ operâ in loco tenebricoso *ferrâ* secarem, quæ in fissurâ demersa hæsit; primò odorem ligni semiustulati expravit; deinde, cum in eo desecando omnes nervos enixius contenderem, scintillas egit.

26. Cur clavus mallei ictibus in lignum adactus, non concalescat.

26. Contra sententiam nostram pugnare videtur nonnullis experimentum *clavi trabalis* in lignum durius malleo adacti; qui, cum adigatur, calorem non concipit; cum autem adactus sit ac fixus, & repetiti mallei ictus caput ejus planius duntaxat faciant, tum primum concalescere incipit. Verùm tamen nihil in isto experimento est, quod cum nostrâ caloris explicatione non congruat planè & perfectè. Cum enim solam particularum alicujus corporis agitationem caloris esse formam posuerimus, liquet clavum, cum totus moveatur & in lignum adigitur, calefaciendi vim consequi non posse; cum autem totus non moveatur amplius, & caput ejus planius fieri ceptum sit, tum istam vim primum acquirere debere: Etenim ejus particulæ tum demùm commoveri incipiunt, & agitationem comparare calefaciendo aptam. Utique, cum cla-

vi caput planius fit, nihil aliud efficitur, quàm ut minùs multæ particulæ congestim cumulatae sint, plures autem latus lateri inter se conferant; quod fit motu & agitatione istarum particularum; quæ proinde mutuâ conflixione tremorem illum comparant, in quo positus est calor.

27. Quoniam ad ea, quæ objici possent, respondimus: 27. *Quod videamus deinceps quæ sint hypothesis nostræ consecutio-* *flamma calidissima esse debeat,* nes; ut illæ, si cum experienciâ congruerint, totidem argumentis esse possint, eam à vero non longe abesse. Primò igitur, si Calor in certo particularum Motu seu agitatione consistit, liquet quò magis isto modo agitatae fuerint alicujus corporis particulæ, eò majorem esse debere illius corporis calorem: Atqui constat omnium corporum sub sensus nostros cadentium agitatissimum esse † *Flammam*: Nam, exempli gratiâ, vehementissimâ particularum Ligni agitatione fit, ut pleræque evolent; & è cumulatissima ligni strue, quæ singulis diebus in flammam solvi queat, pusillum sit quod restet cinerum: Quod in corporibus antè memoratis non evenit, quorum particulæ minùs vehementer agitatae, non distrahebantur omnino: Itaque omnium corporum calidissimum debet esse *Flamma*; Quod nemo nescit.

28. Attamen hoc ita verum existimandum est, si cætera sunt paria. Fieri enim potest, ut certa corpora calidiora sint, & in calefaciendo plus valeant, quàm flamma ipsa; dummodò ex particulis solidioribus composita fuerint, & concutiendo firmioribus; Proinde *Ferrum* ignitum, licet nondum candens, tamen vehementius urit, quàm *palea* aut *spiritus vini flamma*. 28. *Quomodo fieri possit, ut corpus minus agitatum quam flamma, in calefaciendo tamen plus valeat.*

29. Pro variâ corporum, quæ incenduntur, particularum crassitudine, magna est etiam in ipsis *flammis* varietas. Ut enim *lignum querneum* superat soliditate *paleam*, *carbone fossili* superatur; ita flamma ejus, servata proportionem, *hujus* flammæ ardore superatur, *illius* superat; Ostenditque Fabrorum ferrariorum ratio, qui in ferro candefaciendo *carbones fossiles* aliis omnibus rebus præferunt, istorum carbonum præter corporum aliorum flammam efficacissimam esse. 29. *Cur carbones fossiles præter ceteros ad calefaciendum valent.*

30. Quando corpus paulatim solvitur, & si hoc fas est dictu, liquatur in flammam; fieri nullo pacto potest, quin ejus particulæ inter se configentes & collisæ, confringantur mutuo affricu sexcentis in locis, & in pulverem tandem comminuantur tenuissimum; qui, ut liceat sibi adhuc 30. *Quomodo Calor deteras & immixtas corpora.*

† *Flammam.*] De Flammæ igitur natura, vide Part. III. cap. 9. integrum, cum Annot. annexis,

adhuc esse agitatissimo, in aerem è corpore isto evolet, vel, ut loqui solent, in halitus seu vapores abeat. Ex quo evenit, ut ignis omnia corpora, quæ incenduntur, *deterat paulatim & imminuat.*

31. *Quomodo
Calor lutum
induret, e-
molliat ce-
ram.*

31. Hoc posito, promptum erit ad tritam illam quæ-
stionem respondere; qui fieri possit, ut *calor* duos effe-
ctus adeò inter se contrarios eodem tempore obtineat,
nempè *lutum induret, emolliat ceram.* Cùm enim *lutum*
constet ex duabus partibus inter se maximè diversis, Ter-
râ scilicet & Aquâ, quarum altera priùs in vapores solvi-
tur, quàm altera notabiliter commoveri queat; & prop-
terea molle sit, quòd aquæ particulæ particulas terrestres
aliquantulum agitent; si illæ in vapores abierint, hæ quæ
solæ restabunt, propter gravitatem inter se quiescant, &
in corpus durum coalescant necesse erit: E contrario,
cùm *ceræ* particulæ ferè æquales sint inter se, & crassio-
res simul concuti possint, atque tenuiores captæ fuerint
in vapores solvi; utique omnes *ceræ* particulæ eodem
tempore paululum moveri debent, & corpus molle con-
stituere.

32. *Quòd Ca-
lor, quo cor-
pora induren-
tur, modicus
esse debeat.*

32. Observandum est autem, *calorem*, quò corpora *in-
durentur*, semper modicum esse debere; Nimius enim
omnia *eliquat*; & videmus flammam non metalla modò
fundere, verum etiam cineres, arenam, saxa atque silices,
ex quibus concretis omne genus vitrum conficitur.

33. *Quomodo
calor qua-
dam corpora
rarefaciat.*

33. Varii caloris gradus in corporibus variâ texturâ,
effectus obtinere debent inter se valde diversos. Primò
igitur, si *corpus particulis constipatiorebus compactum*, pau-
lò vehementiùs calefactum fuerit; ejus particulæ, nisi
plane globosæ fuerint, dum se convertent & torquebunt,
angulis vel partibus à centro remotioribus inter se colli-
sæ, se mutuò propulsent necesse erit: Ex quo sequitur,
istud corpus *calore rarefieri* debere. Sic Lac & omnes
liquores, pleraque etiam corpora dura, quæ dum calefi-
unt nullas aut non multas partes exhalant, calore tumef-
cunt; Sic ferrum candens paulò tumidiùs est quàm frigi-
dum.

34. *Quomodo
alia conden-
ser.*

34. At si *corpus, cujus partes admodum læves & mobi-
les & ita rarè compositæ sint, ut se inter se vix contingant*,
quemlibet vel minimum calorem conceperit; ejus partes
succussas propiùs ad se invicem accedere oportebit: Ex
quo sequitur, istud corpus *calore densari* debere. Sic nix
liquefacta cogitur, & in densitatem coit.

35. *Cur aqua
jam ante con-
gelandum
nonnihil ra-
refiat.*

35. Quoniam autem omnium ferè liquorum particule
fese singulis momentis contorqueant & flectant, aut figu-
ram suam aliquo modo immutent, eamque ad rem pau-
lò

lò majori vi moveantur oportet: si calor seu vis ea, quæ illas movet ac agitat, eoque pacto liquidas facit, tantum non deficeret; illarum conatus id solum tum efficere posset, ut moverentur sine flexione eâ, quâ illius opus est ad se proximè inter se aprandas: Proinde liquor iste paululum rarefieri deberet; & cum ità rarefactus esset, cujusvis vel minimi caloris interventu partes ejus ad se invicem rursus propius accederent. Sic *Aqua jam ante congelandum nonnihil rarefit*, & cujusvis vel minimi caloris interventu iterum densatur. Verum cum Arte aliquâ & industriâ opus sit ad rem experimentis demonstrandam; quâ ratione confecerim ut sensu percipi queat, exponere non gravabor.

36. Comparandum est vasculum vitreum, quale hic 36. Experimento ostenditur aquam valde frigidam rare facere tam esse. depictum est, duobus osculis patens, majori ad A, minori ad tubi minuti CB extremum B; Vasculum illud replendum est aquâ per A infusa, quæ in tubulo CB ad D usque ascendet; deinde cerâ molli & vesicâ porcinâ occludendum est osculum A. His ità comparatis, si aeris Tab. III. Fig. 10. calor remiserit, ità ut parum absit quin aqua congeletur; illa tumescet, & ad B usque assurgens nonnunquam se effundet: Quod si manum aut quodvis corpus tepidum vasculi lateribus admoveris; aqua illa densabitur, & in tubulo ferè ad C desidet. Si vasculum amplius calefeceris, aqua rursus quidem rarefiet; verum ejus rei causa suprâ exposita est.

37. Cum in aere multò facilius moveamur, quàm in aquâ; liquet Aeris partes multo tenuiores esse, quàm aquæ: Fieri igitur non potest, quin ille cujusvis vel minimi caloris interventu dilatetur; Proinde *calor hic in terris ex eo, quanta sit aeris raritas, satis accurate existimari potest*; hoc est, datâ duobus diebus aeris raritatis differentia, dabitur & calor.

38. Ut autem sensu percipi posset quantum Aer rarefieret, inventum est nostrâ memoriâ instrumentum, quod vulgò *Thermometrum* appellant, quale hîc depictum est; 38. Descriptio instrumenti aeris calori indicandi apti. DF est tubus vitreus, minutus, circiter bipedalis, & veluti Tab. 4. Fig. 1.

1. *Tumescet.*] Nimirum quia partes ejus admixtu particularum nitrosarum aliorumve Salium (vide *Annot. ad Artic. 54.*) rigidantur. Fatendum tamen vitri contractionem aliquam rationem hic obtinere. Ut enim calor, partim motum augendo, vitrum & alia corpora dilatat & extendit; ità frigus par-

tium motum sistendo, vitrum & alia corpora contrahit ac constringit; uti multis Experimentis constat: Vide *Exper. Acad. del Cimento, p. 109. & seq.* Aqua igitur jam ante congelandum in tubulo CB ascendit; partim quod ipsa aliquantulum rarefiat, partim quod vitrum AC frigore constringatur.

Tab. III:
Fig. 10.

luti collum ampullæ vitreæ A, quæ est propè modum pl-
læ luforiæ crassitudine; Pars inferior incurvata est, & se
laxat in aliam ampullam F, quæ minor esse potest quàm
ampulla A, & foramine B patet.

39. *Thermo-
metri appa-
ratio & usus.*

39. Totum *Thermometrum* primo vacuum est, hoc est,
aere solo plenum; cujus parte aliquâ calefaciendo am-
pullam A emissâ, ampulla F in vasculum aquæ fortis à
dissoluto ære colore viridi infectæ plenum repentè immer-
gitur. Observandum est autem aquam fortem aquæ com-
muni præferri, quod non congeletur, & difficillime ab-
eat in vapores. Cum Aer *Thermometro* conclusus refri-
gescit, non potest tantâ vi istud quod replet spatium,
quantâ antea, tueri & occupare; ideoque in ampullam su-
periolem se recipere cogitur; subeunte in locum ejus a-
quâ forti, quæ quâ suo pte pondere, quâ aeris externi pres-
su in ampullam F impellitur, indèque in tubum ad C cir-
citer ascendit. Tum eximitur instrumentum è vase in
quomersum erat, & tabulâ lignèâ signis apposis di-
stinctâ sine alio apparatu inclusum, *Caloris fit & frigoris
index.*

40. *Ejus us-
us ratio.*

40. Quò enim magis aer in superiore ampullâ rarefac-
tus liquorem viridem descendere cogit, eò major est ca-
lor eo in loco, in quo est *Thermometrum*: E contrario,
quò magis ascendit ille liquor, eò majus est frigus; quip-
pe illius ascensione convincitur, aerem istum tantum spa-
tium, quantum antea, occupare atque tueri non posse;
sed coactum esse ut locum cedat aquæ forti, quam pon-
dus aeris externi, cui instrumentum foramine B patet, in
tubum DF quàm potest altissimè impellere semper con-
tur.

41. *Quòd hoc
Thermome-
trum non sit
satis accura-
ta caloris
mensura.*

41. Non committendum est tamen, ut inspecto hoc
Thermometro, de cæli calore sententiam sine errore ferre
nos posse putemus. Fieri enim potest, ut mutabile æ-
ris liquorem ampullâ F contentum gravantis Pondus, li-
quorem istum in tubulum FD modò plus, modò minùs
impellat; Ex quo judicetur calorem aut frigus solito ma-
jus esse, cum nulla reverà facta sit cœli mutatio.

42. *Descrip-
tio alius in-
strumenti
Aeris calori
indicando, &
ejus usus.
Tab. 4.
Fig. 2.*

42. Quò igitur hoc incommodum præcaveretur, aliud
instrumentum aeris calori indicando haud ità pridem exco-
gitatum est, ex unâ ampullâ vitreâ collo longiore & mi-
nutissimo, quale hîc depictum est. Per os A infunditur
spiritûs vini tantum, quantum ad totam ampullam & col-
lum etiam usque ad B implendum satis sit; Tum in lych-
no, quali utuntur Encaustæ, liquefactum occluditur ex-
tremum A, & confectum habes *Thermometrum*.

43. Quam

43. Quum augetur calor, spiritus vini rarefit, & supra B ascendens, aerem in superiore collo AB condensat; faciliè autem condensatur iste aer, quia cum eum in locum concluderetur, flammâ, quâ vitrum liquefiebat & extremum A occludebatur, valdè dilatatus erat: E contrario, quum augetur frigus, spiritus vini densatur, & infra B descendens, aeri permittit, ut se se explicet ac dilatet. Ità inspecto illo *Thermometro*, ex eo, quantum spiritus vini ascendat aut descendat, calorem & frigus existimare possumus. Nec de inæqualitate ponderis aeris laborandum erit; illa enim nullam mutationem huic rei afferre potest.

43. Cur in illo *Thermometro* aer calore condensetur.

44. Dum istius *Thermometri* beneficio, prioris vitium fugitur; in aliud incurritur maximi momenti: Cum enim spiritus vini paulò lentiùs rarefiat aut condensetur, repentinas cœli mutationes haud satis citò significare potest. Quod nisi amplissimum fuerit *Thermometrum*, alio etiam vitio laborabit: Cum enim spiritus vini non multum rarefieri possit, summa & infima illius statio minori intervallo inter se distabunt, quàm ut minimas cœli mutationes significare queat; sed isti malo remedium affertur, ut antè dixi, *Thermometrum* amplissimum conficiendo. Est mihi *Thermometrum*, in quo summa & infima spiritus vini statio ampliùs tres pedes inter se distant.

44. Illius *Thermometri* vitium.

45. His de calore expositis, illud unum videtur restare explicandum, qui fiat ut calx aquâ perfusa seu macerata incalascet; Eadem autem operâ ostendetur, quomodo alia corpora dura incalascant, quando certi liquores se in occultos illorum meatus introdent. Existimandum est igitur lapidem, ex quo fit calx, meatus angustiores habere, quam in quos aqua se inferre possit; cum autem ille in fornace calcariâ recoctus fit, ignem penetrabilem, defrictis quibusdam interioribus particulis, meatus ejus ità dilatare, ut aquæ particulæ postea faciliè subire queant, * materia primi solius Elementi septæ: Ex quo fiat, ut à materia secundi elementi liberatæ, celeritatem materiæ primi elementi, cui innatant, uno temporis puncto consequantur; ità ut, quum summa celeritate moveantur, & præterea paulò solidiores sint, ad partes calcis discutiendas valeant, & tenuissimum illius pulverem secum rapiant; in cujus pulveris agitatione calor calcis præcipuè consistit.

45. Quomodo calx aquâ perfusâ incalascet.

L 2

46. Fe-

2. *Amplissimum conficiendo.*] Adhibetur etiam remedium isti malo, collum *Thermometri* in spiram convolvendo; ea enim ratione fit, ut spiritus vini facilius & celerius

ascendat, & caloris graduum differentia facilius observetur.

* *Materia primi*] Vide Annos. infra ad Artic. 48.

46. Quomodo fœni humidum meta concalescat.

46. *Fœnum viride in metam congestum*, etiamsi aqua perfusum non sit, sponte sua concalescet. Singuli enim coliculi succo terrestri pleni sunt; cujus particulæ ex aliis coliculis in alios commigrantes, primò materiæ primi & secundi elementi innatant, ideòque secundi tantum celebritate feruntur; postea autem, cum siccescentis fœni capillamenta contrahuntur, & meatus coangustantur, materiæ primi solius elementi innatant, & rapidissimo flumine abreptæ, ad crassiores fœni partes distrahendas valent; eòque pacto illud calefaciunt.

47. Cur fœnum sparsum non incalescat.

47. Expressè addidi, *fœnum in metam congestum* esse oportere, ut succi terrestres particulæ ex aliis coliculis in alios migrantes, nè quid de motu suo remittant; Si enim fœnum in prato sparsum esset, succus è singulis coliculis egressus in auras evanesceret, nec in alios subiret ad fœnum commovendum ac calefaciendum.

48. Quomodo duo liquores frigidi commixti confervescant.

48. De calore *ex duorum liquorum permixtione* orto, existimandum est illorum particulas eâ figurâ esse, ut inter se magis aptæ & connexæ esse possint quando liquores permixti sint, quàm quando separati; Ex quo eveniat, ut materiæ primi solius elementi, saltem dum ebulliunt, innatant. Quod quidem eo confirmatur, quòd ut primum ebullire desierint, multæ particulæ coagmentatæ & in corpuscula dura concretæ reperiuntur.

49. For-

3. Existimandum est &c. ut---[*primi solius elementi.*] In his omnibus experimentis, quoniam primum illud *Elementum* nullum est, apparet in fermentationibus particulas corporum, quæ ferme quieverant, novis motibus cieri à Principio aliquo prepotente, (Attractione videlicet,) quod in eas non nisi tum agat, quum inter se valdè propinqua sint; efficiatque ut ea concurrant inter se & collidantur magna Vi, motuque illo concalescant. Newt. Opt. pag. 326. Cæterum quoniam Calor non consistit in omni omnium corporum, sed in certo exiguarum (fortasse & certarum) particularum motu; si jam fermentatio atque ebullitio ex admixtione istiusmodi oriatur Salium, quæ Frigori (vide infra Annot. ad Art. 54.) efficiendo apta sunt; poterit ista fermentatio non modo non cum calore, verum etiam cum manifesto Frigore esse conjuncta.

Sic Sal Nitrum, cum Spiritu Chal-

canthi aliisve Spiritibus acidis commixtum; item Sal volapilis Urinae, cum Aceto distillato vel Spiritu Chalcanthi; item Sal ammoniacus & Sublimatum (quod vocant) corrodens, separatim in pulverem redacta & deinceps commixta, superinjecto Aceto distillato; inter fermentandum valdè frigida evadunt. Vide Aſſa Philos. Londin. N°. 274. Item Sal Ammoniacus cum dupla portione Olei Chalcanthi commixtus, ebullit & æstuat vehementer; & tamen liquor iste valdè frigidus interea sentitur. Vide Exper. Acad. del Cimento, p. 153. Quinimò ex Motu Salium quorundam quæ natura in omni Aqua insunt, fit ut Aqua ipsa vitro inclusa, & in majori Vase aqua pleno immersa, si carbonem candentes in aquam vase illo majori contentam injiciantur, frigeſcat primò (uti Thermometro applicato compertum fuit,) antequam calorem a circumfusa Aqua communicatum concipiat.

49. Forma corporis calidi ità explicata; quæ esse debeat forma corporis frigidi, quod est calido contrarium, haud difficile erit definire; Si enim animadvertemus *frigus* calorem restinguere, seu potius imminuere; dubium non erit, quin corpora frigida sint illa, quæ Motum eum, in quo calor consistit, cohibere queant: Atqui id facere possunt tria corporum genera; Primò illa, quorum particulæ inter se planè quiescant; Secundò illa, quorum particulæ agitentur quidem, minus autem, quam particulæ corporis calidi, quod illis admoveantur; Postremò illa, quorum particulæ Motu quidem caloris Sensui excitando apto cieantur, cum alia autem *determinatione*, quæ particularum corporis nostri Motum immutet & retineat, eoque pacto illud refrigeret. In eo igitur tota difficultas est, utrùm *frigus* in una ex his tribus modis, an in singulis consistat.

50. Quoniam autem tria sunt corporum frigidorum genera, asserendum videtur, *Frigus* in singulis hisce modis situm esse. Primò enim *frigus* omnium corporum duorum commune, in aliquâ communi omnium proprietate, nempe *Quiete* partium, consistat necesse est. Secundò *frigus*, quod immerso in aquam frigidam corpore, & præsertim pectore, vel media æstate sentimus, ex eo manifestè oritur, quòd præcordiorum nostrorum partes plus, quàm aquæ particulæ, agitatæ, aliquid motûs sui tum illis communicent; Manus enim, quæ pectore frigidior est, aquam eandem tepidam sentit. Postremò apparet spiritum compressis labris emissum, & collectas flabello auras, ideo nos refrigerare & reficere, etiam dum calor æstivus maximè intensus est; quòd directus illorum Motus, certarum corporis nostri partium determinationem ac Motum immutet *nonnihil* atque imminuat.

51. Ad hujus rei confirmationem observandum est primo, corpora frigida Motum particularum corporum calidorum imminuere non posse, quin ipsa Motum eum, in quo sua ipsorum frigiditas consistit, itidem immutent; hoc est, corpus frigidum frigefacere aliud non posse, quin ipsum incalascet; Quod experientia comprobatur.

52. Observandum deinde, quòd plures corporis frigidi partes quiescunt, eò plus Motûs, atque ità caloris sui, particulas corporis calidi, ad quod illæ applicentur, amittere debere, ad illas calefaciendas: Sic cum Marmor plures partes quiescentes habeat, quàm lignum, quod occultis meatibus multò magis patet, & materiâ liquidâ assiduò interfluente plenum est; utique Marmor quàm lignum frigidius sentiatur oportet.

53. Cur Aer
proximè ali-
quod frigi-
dum corpus
paulò frigi-
dior sit, quàm
aliis in locis.

53. Hinc etiam intelligi potest *Aerem proximè Marmor*
& *alia corpora, quæ meatus valdè angustos habeant, ali-*
quanto minùs calidum seu paulò frigidiorè esse debere,
quàm aliis in locis. Craffiores enim primi ac secundi E-
lementi partes, quæ se in angustos istorum corporum
meatus inferre nequeunt, longulè repercutiantur necesse
est; ità ut tenuissima solum materia ista corpora plerum-
que ambiat; quæ vel jam ingressura, vel jam egressa,
nequeat commovere craffiores aeris partes, quæ caloris
sensui in nobis excitando aptæ esse possent.

54. Cur nix
frigidior sen-
tiatur quàm
Marmor.

54. Cùm dixi duorum corporum frigidissimum sentiri
debere id, cujus plures partes inter se quiescant; existi-
mandum hoc verum ità esse, si utriusque partes sunt æ-
què mobiles. Si enim corporis cujuspiam partes valdè
mobiles essent, & quietem suam facillimè amittere pos-
sent: id corpus, licet multis & amplis foraminibus pa-
tens, tamen corporis calidi agitationem in se transmissam
multò citiùs recipere deberet, eoque pacto illud frigefa-
cere, quàm posset corpus, quod pauciores quidem mea-
tus & plures partes inter se quiescentes, sed minùs mo-
biles haberet: Itaque si *nivem* attrectes, quæ rarissima est,
sed facillimè liquatur; multò magis algebunt manus,
quàm si *marmor* attrectaveris, cujus partes ad movendum
multo minus sunt aptæ.*

55. Quomodo
et calor et
frigus exsic-
care queant.

55. Naturà caloris & frigoris ità exposità, si jam in
memoriam revocabis quæ de corporum humidorum seu
liquidorum formà superiùs attulimus, facilè intelliges
quomodo *calor* & *frigus*, cùm sint qualitates planè inter
se contrariæ, tamen *unum eundemque effectum*, licèt di-
versà & oppositâ ratione, obtinere queant; *exsiccare* sci-
licet *seu indurare*: Compertum est enim unum idemque
corpus, ut lutum, juxtà hiberno frigore, atque æstivo ca-
lore, exsiccare. Animadvertendum est igitur, partes cor-
porum humidorum seu liquidorum, ut aquæ, omnem a-
gitationem suam, quum frigus est, amittere; quo pacto
cùm ista corpora formam corporum durorum seu sicco-
rum consequantur, minimè mirum videri debet, si lutum,
quod ex aquâ & terrâ compositum est, durescit, quum fri-

*] Multo verisimilius est Frigus,
(quod quidem non sit merè compa-
rativum, quale est corporum simpli-
citer durorum vel liquidorum; sed
veros effectus obtineat, quales sunt
Congelatio, Disruptio, Rarefactio,
&c.) deberi particulis quibusdam
nitrosiss, aliorumque Salium, quæ

certas figuras habeant Sensui isti
excitando Effectibusque istis obti-
nendis idoneas. Hinc *Sal Ammo-
niacus*, vel *Sal Nitrum*, vel *Sal U-
rina*, aliaque permulta *Salia Vola-
tilia* (quæ vocant) *Alkalizata*, A-
quam, cui admixta sunt, valdè fri-
gefaciunt. Vide suprâ ad *Artic. 48.*

frigus est, & exsiccatur; quando aqua quidem ipsa, cui quicquid in luto mollitiæ inerat, debebatur, congelatur ac durescit: E contrario, cum calor partes aquæ, per quas materia primi & secundi elementi terrestres luti partes quodam modo agitabat, in vapores solvat; terrestres illæ partes propter gravitatem inter se quiescunt, eoque pacto in corpus siccum seu durum coalescunt.

56. Facile etiam percipies rationem Effati illius in infinità experimentorum multitudine nixi, nempe *calorem & humorem esse corruptionis principia*. Corpus enim corrumpitur, cum notabiliter mutatur: Atqui omnis mutatio sine dubio oritur ex Motu; in quo utique illæ duæ qualitates consistunt.

56. *Cur Calor & Humor sint corruptionis principia.*

57. E contrario, cum quies corporis partes eodem situ contineat; frigus autem, ut eæ ita quiescant, efficiat; pronunciare licet, *Frigus impedire ne corpora corrumpantur*.

57. *Cur frigus impediat ne corpora corrumpantur.*

58. Nec tamen hoc Effatum sine exceptione admitendum est. Si enim corpus durum meatus satis amplios habuerit qui multum liquoris contineant, & isti meatus aquæ pleni fuerint; cum aqua congelari non possit quin dilatetur, fieri poterit, ut illa, dum gelascit, corpus, quo conclusum est, effringat. Proinde videmus lapides teneriores gelu expositos antequam aqua, quam imbiberant, se evolverit, rimas agere & diffuere.

58. *Cur lapides summo frigore rimas agant & diffuant.*

59. Atque hoc fortè est, quod Veteres dixerint, *Durum & penetrabile frigus adurere*. Verum tamen frigori id sæpè attribuitur, cujus remota tantum modò causa est frigus, calor proxima. Exempli gratiâ, dicimus vulgò gelu fructus ac gemmas plantarum vitare: cum potius dicendum sit & calorem, dum solvitur glacies, ea corrumpere; qui cum in occultos fructuum glacie adstrictorum meatus penetrare nequeat, interiores illorum partes remollire non potest, nisi prius texturam ac compositionem partium exteriorum turbaverit, atque ita fructus ipsos valdè mutaverit.

59. *Quomodo gelu plantas vitiet.*

60. Ut hoc probem, observandum est extrema plantarum, quæ semper reliquis partibus succulentiora sunt, prope sola frigore vitari, illaque ipsa tum demum cum gemmas egerint; frigus autem plantis adhuc silentibus nihil nocere. Plantæ enim, cum adhuc silent, succo aquoso nondum plenæ sunt; & meatibus adeò amplis patent, ut

60. *Cur frigus certis plantarum partibus nihil noceat.*

L 4

materia

4. *Calorem, dum solvitur glacies, ea corrumpere.* Fit tamen plerumque, ut succi particulæ frigore dilatæ & rigidæ factæ, teneras gemmarum partes disrumpant & vitent; ut observavit J. Clericus, Phys. lib. 5. cap. 13. §. 65. licet id vit non quidem ante, quam ea l sequatur, sese ostendat.

materia subtilis partes interiores rursum movere queat, licet texturam & compositionem exteriorum, in quas primum invadit, minimè turbaverit: Nec alia afferri potest hujus rei causa.

61. *Confirmatio.*

61. Ad eandem rem confirmandam adde quod in Septentrionali orbis parte, ubi vis frigoris tanta est, ut de extremis partibus corporis, ne congelentur, semper sit valdè metuendum; *nasum digitosve gelatos ab igne abstinendo & nivibus perfricando restituere soleant.*

62. *Quod in levitate & asperitate nihil insit obscuri.*

62. Hactenus de quatuor præcipuis Qualitatibus, sub sensum Tactus cadentibus; *Duritie, Naturâ liquidâ, Calore & Frigore.* In reliquis sub eundem sensum cadentibus Qualitatibus, ut *Levitate & Asperitate*, nihil inest obscuri; Hæ enim ex variâ partium materiæ compositione aded clarâ consecutione deducuntur omnes, ut nè explicatione quidem opus sit ullâ. Quare ad *Saporum* naturam investigandam me accingo.

C A P. XXIV.

De Saporibus.

1. *Quid sonet hac vox Saporis.*

HÆC vox *Saporis*, duplicem habet intellectum; Primò enim significat Sensum illum, qui in nobis excitari solet quando bibimus aut comedimus; Secundò, significat nescio quid in ipsis cibariis, per quod illa Sensum istum in nobis excitare possint.

2. *Quod unus & ejusdem cibi non sit omnibus hominibus idem Sapor.*

2. Quamvis *Sapor*, si in priorem sententiam accipiatur ea vox, verbis dipingi nequeat, & experienciâ solâ percipi possit; id tamen notare licet, unius & ejusdem cibi non esse omnibus hominibus eundem Sapore: Aliis enim jucundissimè sapit id ciborum, quod aliis quam maximè ingratum est; nec quisquam ætate paulò pœctiori est, qui certorum cibariorum gustatum alium sibi nunc non sentiat, atque olim esse. Ex quo inferitur similem esse *gustus* atque *tactus* rationem. Ut enim, si duorum hominum, quorum alter firmâ sit atque optimâ valetudine, alter ex morbo vixdum convaluerit; utriusque eandem corporis partem tetigeris; isti duo homines admodum dissimiliter affici poterunt; ille nimirum titillatione gratissimâ, dolore hic intolerabili; ita in diversis hominibus eundem

3. *Nec alia &c.] Vide Annotat. ad articulum superiorem.*

eundem cibum manducantibus, Sensus excitari possunt inter se valdè diversi.

3. De Sapore, quando in posteriorem sententiam accipitur ea vox, ut profectò sæpius accipietur; contendit Aristoteles esse eum *qualitatem seu proprietatem quandam corporis humidi ex sicco terrestri & calore recocto ortam.* 3. Aristotelis opinio circa Sapo- res, Tria complectitur hæc definitio, quæ singula aliquam habent similitudinem veri: Primò enim, cum corpora planè sicca seu dura gustatu non percipiuntur, nisi salivâ macerentur; non temerè asserit Aristoteles, Saporem esse corporis humidi seu liquidi proprietatem: Dein, cum aqua Saporis tantum non expers, expers omninò sit aer, licèt utrumque sit humidum; fatendum est eum non sine ratione crassius quid & quodam modo terrestre adjiciendum voluisse: Postremò Calore addito opus fuit, cum experienciâ notum sit, permultos fructus certos sapes, quibus ante coquendum carnerunt, caloris interventu esse consecutos.

4. Qui ex Aristotelis disciplinâ sunt, nostræ huic definitionis illius explicationi lubentes subscribent; iidem tamen Aristotelem, si non à vero aberrasse, at certè rem parum explanâsse fateantur necesse est. Quid enim sit, quâve in re consistat illa qualitas seu proprietas corporis, quæ saporis causa est, id quidem minimè exposuit. 4. Quod Aristoteles non ostenderit quid sit sapor.

5. Hoc igitur nonnulli supplere conati sunt, dicendo eam esse qualitatem, sensûs illius, quem ipsa in nobis excitat, planè similem. Verùm enimverò quas in angustias ea sententia imprudentes cogeret, minùs advertent: Nam præterquam quod rebus inanimis Modum tribuunt, qui illis minimè competit; sequeretur fieri nullo pacto posse ut duobus hominibus unius & ejusdem cibi potùsve gustatus essent diversi; contra quàm supra dictum est. 5. Aristotelis Interpretum error.

6. E contrario, cum ex eo, quod unus idemque cibus in duobus diversis hominibus diversos sensus excitet, certò intelligamus alterutrius sensum, rei quæ sensum movet dissimilem esse; utique existimandum est, alterius etiam sensum dissimilem esse posse. Credibile est igitur facultatem, quæ in nobis inest, *sapores gustu percipiendi*, facultati *dolorem sentiendi* similem esse: Hoc est; quemadmodum ad dolorem sentiendum id solum requiritur, ut nervi, qui ad sensum Tangendi pertinent, certo modo moveantur; ità ad sapes gustatu percipiendos id solum requiri, ut corpora, quæ sapere dicuntur, nervorum 6. Quod sapor consistat in crassitudine, figurâ, & Motu particularum corporis, quod gustatu percipitur.

1. Nervorum lingua capillamenta.] ejus, vide Regis Physic. lib. 8. par. 2.
De Gustûs Organo & descriptione | cap. 4. & Cl. Leuwenhoekii epistolas.

rem linguæ capillamenta ex naturæ constitutione certo modo commoveant. Quoniam autem corpus nequit movere corpus, nisi ipsum moveatur; nec quicquam ad linguæ nervos efficienter applicari potest, nisi id certâ crassitudine sit ac figurâ: existimo corporis, quod gustatu percipiatur, formam, in 2 particularum ipsius crassitudine, figurâ, ac Motu positam esse; & quicquid usquam saporum est, ex variâ istarum particularum crassitudine, figurâ, & Motu oriri.

7. Cur quædam corpora, saporis expertia sint.

7. Hoc autem eo confirmatur, quod ex hac nostrâ hypothesei veritas illa colligatur: cujus corporis particulæ aded subtiles fuerint, ut ad nervorum linguæ capillamenta concutienda parum valeant; id saporis utique experts esse debere. Sic enim compertum est, Aquam sapore tantum non carere, Aerem carere omninò.

8. Ratio peculiaris cur Aer sapore careat.

8. Car autem Aer saporis experts sit, ratio peculiaris asserri potest; nempe eum salivæ innatantem & cum illâ non commixtum, nervos linguæ non posse commovere. Ex quo etiam intelligi potest, liquores pingues saporis minus acuti esse debere, quam tenues.

9. Cur pleraque corpora dura, saporis expertia sunt.

9. Præterea, si ea fuerit corporis compositio, ut nullæ particulæ separari queant, quæ se in occultos linguæ meatus introdent, & nervorum ejus capillamenta concutiant; corpus illud sapore carere debet: Itaque metallorum pleraque, vitrum etiam & filices, saporis expertia sunt.

10. Quomodo metalla saporis acutissimum acquirere possint.

10. Neque existimandum est aliud quidquam in istis corporibus inesse, quod ea saporis expertia efficiat; desideratur sanè sola partium separatio: Sales enim, qui in vitro insunt, antequam concreti essent, acres erant & acuti; & metalla Chymicorum arte in tenuissimum pulverem resoluta, nimii sunt & intolerandi saporis.

11. Cur cibaria calida, sapidiora sint, quam frigida.

11. Cum calor motum corporis semper augeat; & ut quodque corpus maximè movetur, ita ad id, cui applicatum fuerit, concutiendum maximè valeat; utique cibaria calida quàm frigida, saporis acutioris sint necesse est: Quod quidem quotidie experimur.

12. Cur gustatus alius sit ciborum coctorum & crudorum.

12. Facile etiam appareret cibariorum particulas inter coquendum calore inter se collisas, diffringi, comminui,

2. Particularum ipsius crassitudine, &c.] Alii contendunt non omnes particulas, sed sales omnium corporum particulis admistos, saporum omnium causas esse; qua de re fuse disputat J. Clericus Phys. lib. 5. cap. 12. Atque ea quidem sententia admodum est verisimi-

lis. Verum siue Salis solius particulæ, siue quævis aliarum particulæ saporum causa fuerint, res eodem recidit; nam ad istarum particularum crassitudinem, motum, ac figuram ultimo recuratur necesse est. Vide Annot. ad Artic. 38.

nui, atque ità figuram suam mutare oportere; Quare gustatus alius esse debet ciborum coctorum, ac crudorum.

13. Quod autem saporum diversitatem, ex diversis cor- 13. *Quod permulti esse debeant saporibus gustatu perceptorum figuris, quæ infinitè variari possunt, pendere posuerimus; experientiæ hoc optimè congruit; cùm novi utique in dies singulos percipiantur sapores.* *res inter se diversi.*

14. Quod cùm ità sit; mihi non probatur illorum opi- 14. *Errans eorum opinio* pinio, qui ex duobus saporibus extremis inter se commixtis reliquos omnes compositos esse contendunt. Mitto *qui omnes Sapores ex duobus extremis inter se commixtis* quòd indè sequeretur fore, ut omnes sapores inter se gradu solùm differrent, cùm majorum esse eorum differentiam experientià ipsà convincatur.

15. Neque hoc eò dico, quòd sapores illos, qui sensus inter se maximè diversos excitent, extremos appellari non posse putem: Verùm, si qui omninò appellandi 15. *Quod dulcitus a-* sunt extremi, vellem *acerbum* seu *acidum* amaro, non *maritudini non sit opponenda.* *dulcem*, ut solet, opponendum; *Dulcis* enim ex *acido* & *amaro* compositus esse videtur, non *acidus* ex *amaro* & *dulci*. Exemplo esse possunt fructus; quorum dulcitus tantum ab acore, quantum ab amaritudine, distare videtur.

16. De saporibus singulis verba facere immensum esset; multum abest ut de præcipuis & notissimis certa & 16. *In quo consistat Acor.* explorata afferre possimus. Nihilo tamen minus alii aliis faciliùs pervestigari posse videntur; & cum primis *acidus* seu *acerbus*, qualis est *Succi citrini*: Cùm enim sapor iste linguam pungat quodam modo; existimandum est corpora *acida*, ex multis longis, rigidis, & acuum exiguarum similibus particulis constare.

17. Quod quidem adhuc vero similis videbitur, si observabis saporem istum, fructuum omnium immaturorum communem esse: Inde enim apparet *acorem* in aliqua re omnium communi consistere debere; Atqui nihil novimus fructuum omnium immaturorum commune, præter illam particularum figuram; Omnes enim ex succo terrestri, in longis minutisque trunci & ramorum frugiferorum meatibus concreto, facti sunt.

18. Jam ut aliquam aliorum quoque saporum notitiam 18. *In quo consistat dulcitus fructuum sapor.* consequamur, considerandus est fructuum maturefcentium progressus. Si enim semel intellexerimus quà figurâ fuerint eorum particulæ quando ipsi certum saporem habuerint, facile colligemus saporem istum in illâ figurâ particularum consistere. Primò igitur, cùm omnes fructus, terræ aerisque calore maturitatem accipiant: (live calor

calor iste Solis radiis, qui plerunque fructus hortenses; five ignibus super subterque terram accensis, qui mediâ hyeme fructus in cellis procreant; efficiatur & foveatur :) abesse non potest, quin multæ eorum particulæ ita agitentur, ut, mutuâ conflitione & collisu, longiorum particularum aliæ suffringantur, aliæ retundantur, nonnullæ etiam planè globosæ fiant. Atqui gustatus fructuum tum *dulcacidus* evadit. Concludendum est igitur, *dulcacidum fructus cujuspiam saporem in eo consistere, quod aliqua ipsius partium longæ sint & rigidæ, quæ linguam pungant; aliæ permultæ retusiores, quæ nervorum capillamenta quasi præterlabantur, & tantummodò titillent.*

19. Quomodo fructus planè dulces fiant.

19. Deinde observare est, quò fructus maturitatem magis trahunt, eò plures eorum partes confringi, retundi, atque extenuari debere; Atqui fructus tum *dulciores* fiunt; Concludendum est igitur maximam fructuum *dulcitudinem* in eo consistere, quòd *longè plures eorum partes ad titillandum aptæ sunt, quam ad pungendum.*

20. In quo consistat amaritudo.

20. Quod si fructus quispiam diutius maturuerit, dubium non est, quin omnes ejus particulæ tandem ita comminuta erunt, ut universæ linguam odiosè titillent, nec ulla supersit quæ illam jucundè pungat. Atqui fructus nimium maturi *amarescunt*. Existimandum est igitur fructus *amaritudinem* in eo consistere, quòd *omnes ejus particule confractæ, retusæ, & valdè extenuatæ sint, nec ulla supersint longæ rigidæque.*

21. Cur cibi plus satis cocti amarescant.

21. Hoc autem eo confirmatur, quod cibaria cocta, sicubi acciderit ut adusta sint, eorumque particulæ vehementius iter se collidi atque comminui potuerint, gustatu semper sint *amara*; Exemplo sit *crusta panis, & igne propiori nimio plus tostæ carnes.*

22. Cur corpus dulce resolvitur in acidum & amarum.

22. Eâ positâ saporis *acidi, dulcis, atque amari* naturæ; nihil est quòd miremur corpus *dulce*, ut vinum, in *acerbum* seu *acidum, & amarum* resolvi posse; Idè enim *dulce* est, & jucundissimè sapit, quòd ex duobus partium generibus compositum sit, quorum in altero consistat *Acidum*, in altero *Amaritudo*.

23. Cur amara exaltant, acida autem vim refrigerandi habent.

23. Neque id porrò mirum videbitur, *amara*, ut *Mali aurei corium, Theriacen, & pleraque medicamenta Cathartica*, exaltatoria esse; E contrario *acida*, ut *Mali aurei succum, & Omphacium*, vim refrigerandi plerunque habere. Calorem enim in motu eo, quem minutæ, globosæ, & retusæ corporum amarorum particulæ & ciere & fovere optimè possunt, consistere novimus: Longæ autem corporum acidorum particulæ, quæ ad aquam similitudine quadam accedunt, motui sistendo, hoc est igni ex-

tinguendo potius quam accendendo, aptæ sunt; ideoque illa in numerum frigidorum habenda.

24. Nec obstat quod *amara* ad refrigerationem non-
nunquam conferre compertum sit: nonnulla enim adeo
facile corrumpuntur, ut nonnisi exiguum admodum ca-
lorem creare queant, qui sub sensum vix cadat; qui ta-
men calor particulas sanguinis ita commovere possit, ut
ille materiam nocentem, quæ æstus in se extraordinari-
um ciebat, expellat: Sedabitur eo pacto sanguinis agitatio
atque æstus, imminuetur calor, & refrigerabitur corpus.

24. Quomodo
feri possit, ut
res amara sit
etiam refrige-
ratoria.

25. Saporibus singulatim explicandis non immorabor
diutius. Longum foret si omnia persequerer; multis
etiam experimentis opus esset summâ cum curâ capien-
dis, quæ ego nunquam cepi, fortasse nec capiam. Ve-
rùm tamen, quod id amplius confirmetur, *Omnem sapo-*
rum varietatem ex variis particularum corporum, quæ gu-
stata percipiuntur, figuris oriri; unum corpus particula-
tim examinabo; & quoties ratio evicerit figuram particu-
larum ejus immutari debere, saporem pariter, experientiâ
teste, immutari ostendam.

25. Quid
mutatâ figu-
râ particula-
rum corporis
quod gustatu
percipitur,
mutetur &
sapor.

26. Exemplo sit *Vinum*; idque expendamus usque à
primâ origine; donec in aliud quidpiam, cui nulla pror-
sus sit cum vino similitudo, degeneraverit. Primò igitur
observo *Succum terræ*, cum ex tenuissimis illius partibus
constet, saporis tantum non expertem esse debere: &
quamvis in occultis ligni vineatici meatibus in particulas
crassiores & nervis linguæ commovendis aptas concre-
scat, tamen cum inter ligni partes implicitus quodam mo-
do detineatur, nec indè nisi ægrè se evolvat, *lignum* den-
te mansum & extenuatum parum sapere debere.

26. Vini ex-
emplum, &
quod lignum
vineaticum
saporis tan-
tum non ex-
pers esse de-
beat.

27. Præterea, cum partes illius succi, quæ in aerem
prorumpunt & quasi per racemi petiolum distillare viden-
tur ad *acina* formanda, cohæreant, necdum facile divel-
lantur; sequitur eas linguæ superficiem ferè allambere, i-
deoque infirmi saporis esse debere; Quod experientiâ con-
firmatur.

27. Quod
racemi cum
jam formari
incipiunt,
Saporis ferè
expertes esse
debeant.

28. Cum autem particulae, ex quibus ista *acina* com-
posita sunt, quâ calore aeris eas leniter agitantis, quâ a-
liarum multarum ipsis similium particularum ad eandem
massam accessione, procedente tempore separatæ sunt; li-
quet eas separatim linguam movere debere, & gustui per-
acerbas esse: Qualem *Omphacii* esse gustatum experimur.

28. Unde o-
riatur perar-
cerbus om-
phacii gusta-
tus.

29. Porro cum cæli calor, qui maturescente fructu in-
crebrescit, *acinorum* istorum particulas commovere pergat;
liquet eas magis magisque retundi debere, nonnullas etiam
tenuiores fieri; eoque linguam jucundius titillantes, sen-
sum

29. Quomodo
Uva dulce-
scat.

sum dulcitudinis excitare; Qui est *uvarum jam maturarum* gustatus.

30. Cur vinum asperius sit cum per vindemiam imbres defluerint.

30. Apparet etiam, & res notatu dignissima est, si imbres paulò ante vindemiam frequentiores defluerint, fore ut aqua, quâ terra macerabitur, alimenti plurimum uvis subministret; Proinde cum multæ futuræ sint longiores particulae, quæ spatium ad se frangendum & retundendum non habebunt, uvæ tum solito minùs dulces evadere debebunt. Quod experientia comprobatur; Cum enim ineunte vindemia pluit, asperius fit vinum, &, ut loqui solent, immaturius. Quod rusticos *Occitanos* videtur non fugisse, qui aliquantò antè quàm uvas apianas legant, singulorum racemorum petiolos intorquent, ut maturitatem trahant & respuant alimentum.

31. Vini turbidi, nactus defecati, dulcitudinis explicatio.

31. Jam quòd ea, quæ attulimus, magis confirmentur; observandum est inter succi *uvarum jam calcatarum*, & uvarum ipsarum saporem, perpaululum debere interesse: & porrò succum istum etiam in cadum infusum, diù dulcem esse posse; sed ità si cadus probè obturatus fuerit: Nam etsi inter ebulliendum multæ longæ particulae, quæ inter se implicitæ & impeditæ erant, se expedire potuerunt, & ad pungendum aptiores fieri; at gustui tamen acerbæ esse non poterunt, quia linguam simul cum multis aliis movebunt, quæ in cado ex omni aditu occluso asservatæ satis ad se frangendum & extenuandum spatii habuerint. Quod quidem experientiæ optimè congruit; cum gustatus *vini turbidi nec defecati* dulcissimus sit, & sacchari saporem referat.

32. Quomodo vinum asperius fiat effervescente.

32. Quod si, dum vinum in lacu & in cado ebullit, tenuioribus ejus particulis, quæ incitatus moventur & propter exiguitatem minùs impeditæ sunt, permissam fuerit, ut per spiramentum relaxatum avolent & in auras abeant; jam minùs multæ restabunt ad titillandum aptæ, quàm ad pungendum; ideòque vinum istud asperius esse debet: ut profectò asperum est *vinum nondum potui aptum*.

33. Quomodo, exuta ista asperitate, mitius fiat.

33. Quum res eò processerit, vinum deinceps vel in cado occluso asservari poterit, vel in aperto. Primò ponamus illud in cado ità ex omni aditu occluso, ut nullâ vel minimâ rimâ aeri externo pateat, conclusum asservari: Hoc posito, nonnullæ ex ejus particulis frangentur & retundentur; multæ etiam earum, quæ integræ manebunt, dum inter se atterentur varièque in cadi angustis contorquebuntur, flexibiles evadent: ità nervis linguis concutiendis ineptiores fient; ideoque *vinum* non amplius asperum, sed mite videri debet; ut cum *jam potui aptum* est.

34. Quod

34. Quod nisi cadi materia liquorem inclusum nonni-
hil immutaret, & tenuissimæ partes per occlusa ligni fo-
ramina sensim in vapores abirent, vinum istud sine dubio
in dies singulos dulcius evaderet. Vinum enim ampul-
lis fictilibus probè obturatis, & arenâ in cellâ intimâ mul-
tos annos defossis, conclusum; hydromeli tandem dulci-
tudine adæquat.

34. *Quomodo
dulcissimum
evadere que-
at.*

35. Ponamus jam cadum non esse obturatum: Hoc
posito, particulae longæ mutuo attritu tenuiores quidem
fieri debebunt, lentæ autem & flexibiles quòd evadant ni-
hil erit: Quæ enim flexibiliores fuerint, per cadi spira-
mentum in auras abire poterunt; & quæ restabunt, laxiùs
se movere poterunt, & ferè sine flexione. Ità nulla alia
mutatio particulis longis, quæ restabunt, accidet, nisi
quod magis acuminatæ fient; quo pacto vinum in liquo-
rem qui linguam vehementiùs pungat, hoc est, in *acetum*
convertetur.

35. *Quomodo
coalescere
possit.*

36. Verùm tamen, si istæ particulae eo modo motæ
fuerint diutissimè, tandem ità deterentur & adedò exiles
fient, ut non possint non etiam flexibiles admodum e-
vadere. Itaque nervis linguæ concutiendis inhabiles fa-
ciant, *liquorem* constituere debebunt *saporis expertum*, &
propè modum aquæ similem; Quod experientiâ confirma-
tur.

36. *Quomodo
Acetum in
liquorem sa-
poris exper-
tem degene-
rare queat.*

37. Ad postremam confirmationem eorum, quæ de
Saporibus attuli; experimentum, quod ipse aliquando
cepi, in medium adducam. Vasculum ex stanno con-
flatum, perforato fundo, panniculoque obturato forami-
ne; arenâ subtilissimâ, tam diligenter ablutâ ut aquam
percolatam minimè inficere posset, & postea probè exsic-
catâ, ad dimidias circiter implevi: deinde duos vini ru-
bri Sextarios Gallicos infudi; quod per foramen inferius
distillans, tum coloris tum saporis expertus erat, & ad a-
quæ similitudinem primum accedebat. Duæ autem he-
minæ jam fermè exstillaverant, cum guttas decedentes in
colorem rubeum desinere advertens, aliud vas subjeci: id
quod liquoris, sapore, quàm vinum ipsum, longè infir-
miori; & Colore, quàm vinum, longè dilutiori; quasi
duas itidem heminas excepit. Postremò ex hoc liquore
cum limpido illo commixto, liquor oriebatur coloris di-
lutioris, saporis haud ferè ullius.

37. *Experi-
mentum no-
tatu dignissi-
mum.*

38. Vini eo modo percolati particulae, cum per angu-
sta & tortuosa viarum meare cogerentur, sæpè utique &
variis modis ità flectebantur, ut earum figura & dispo-

38. *Capitis
Conclusio.*

3. *Ut earum figura.*] Non quidem à partibus rubris sapidisque sepa-
ut earum figura mutaretur, sed ut rantur.
partes Coloris Saporisque expertes

tio; Nec quenquam puto eorum, qui quid sit arena intellexerint, aliam ejus rei causam excogitare posse. Ex quibus omnibus efficitur in universum, ut *forma corporis, quod gustata percipitur, in figurâ & compositione partium ipsius consistat.*

4. *Forma corporis, quod gustata percipitur, in figura, &c.] Saporem in figura ac compositione partium omnino consistere, clarissime demonstrat Calcestrum. R. Boyleus ex mira saporum mutatione, quæ sit corpora varîe componendo. Experimenta quæ cepit Vir Clarissimus, quoniam memoratu dignissima sunt, breviter hic exponere non gravabor. Observavi igitur:*

Primo, *Ex duobus corporibus, quorum alterum valde acidum sit ac corrodens, alterum alkalizatum ac quædam corpus eriri posse penè insipidum.* Hoc sit compositione quadam Spiritus Nitri, & Natri sive per Deliquium.

Secundo, *Corpus penè insipidum in duo corpora dividi posse, quæ sint & gustata acris, & inter se valde dissimila.* Hoc sit distillando repurgatissimum Sal natrium per Insanationem, vel cum admixta Argilla, quæ & ipsa insipida est.

Tertio, *Ex duobus corporibus, quorum alterum amarissimum sit, alterum valde salsum; corpus insipidum eriri posse.* Hoc sit, si Argenti in Aqua forti dissoluti Crystalla, Mercurio sive Salsægne conspecta, igne fundantur & coalescantur, donec in Lemam coactam, quod vocant Chymici, abeant.

Quarto, *Ex duobus admixtis corporibus, quorum alterum dulcissimum sit, alterum salissimum; corpus itidem insipidum eriri posse.* Hoc sit, si super Alumen in Aceto, aut Saccharum Saturni in Menstruo idoneo dissolutum, aurâ portione affundatur

Quinto, *Ex duobus corporibus, quorum alterum acidum sit, alterum insipidum; corpus eriri posse longe amarissimum.* Hoc sit, si Aqua fortis dissoluta Argente satiata, filtro percolatur; Crystalla enim dabit perquam amara.

Sexto, *Ex duobus corporibus commixtis, quorum alterum insipidum sit, alterum valde corrodens; corpus eriri posse Saccharo dulcissimum.* Hoc sit, si optima Aqua fortis Minis affusa, modico calore foveatur, donec satiatâ fuerit.

Septimo, *Ex corporibus dulcissimis, nullo alio admixto corpore, liquores effici posse satis corrodenes, coruscque corporibus dissolventes aptos.* Sic ex Saccharo vel Melle extrahi potest Spiritus, qui cupro dissolvendo sit.

Octavo, *Corpus longe amarissimum in duo corpora dividi posse, quorum alterum perquam acidum sit, alterum penè insipidum.* Sic ex Argenti crystallis igne vehementissimo distillatio, Spiritus extrahitur valde acidus, salisque in uno corpus insipidum.

Postremo, *Unum idemque corpus in diversis liquoribus dissolutum, ut Aquâ forti, Aquâ regiâ, Spiritu Salis, Aceto distillato, Spiritu Urinæ, &c. in singulis singulos saporos effusum posse.* Similiter, unum eundemque liquorem, ut aquam fortem, cum varîis corporibus variis saporos efficere; ut, cum argento, amarum; cum plumbo, dulcem; cum cupro, intolerabilem. Vide Boyle de Prodell. Saporum.

C A P. XXV.

De Odoribus.

HÆC vox *Odoris* primò significabat sensum eum, quem in nobis certa corpora : nervos intimi nasi concutendo excitant; Postea autem usurpata est ad significandum id, quod in corporibus, quæ odoratione percipiuntur, inest, per quod ea ad sensum illum in nobis excitandum apta sunt.

2. Quid sit *Odor*, si in priorem sententiam accipiatur ea vox, nemo est qui expertus non norit; verbis autem depingi non potest animi sensus. Illud solum hæc de re affirmari potest, unum eundemque odorem in omnibus hominibus eundem sensum non excitare; cum ex uno eodemque corpore odor jucundissimus aliis afflari videatur, aliis odiosissimus.

3. Nobis igitur, quid sit *Odor* in rebus *Odoratis*, inquirendum est. Aristoteles eo in capite, quod de *Odoribus* inscripsit, Odorem non definit; & parum acutum hominum præ aliorum animalium *Odorandi* sensum 2 causatur.

4. Nonnulli ex Aristotelis sectatoribus se mentem ejus : illo ex loco despexisse credunt, ubi nos eo momento, quo sentimus, rei objectæ similes evadere asserit : Quo principio nixi, Odorem in re objectâ quiddam sensus nostri planè simile esse contendunt : Addunt autem, eum ex calido, frigido, sicco atque humido commixtis, sed ita ut Calor & Siccitas prævaleant ac dominantur, oriri.

5. Verùm præterquam quod eo pacto corporibus inanimis Modum, qui soli animantium naturæ convenit, absurdè attribuunt; consequens esset eadem omnibus ex æquo grata futura odoramenta, contrà ac supra observatum est. Adde quod nullo modo concipi queat, ex quatuor præcipuis qualitatibus sub sensum Tangendi cadentibus, (posito eas tales esse, quales Aristotelis Sectatores eas esse contendunt,) quoquo modo commixtis, aliud quidquam oriri posse; nisi tepidum quid ad Sicci Humi-

M

dive

1. Nervis intimi nasi,] De Odoratus Organo, & descriptione ejus, vide Regis Phys. lib. 8. par. 2. cap. 5.

2. Causatur.] Οὐ γὰρ δὴ λὸν ποιεῖν τι ἐστὶν ὁσμή, ἔτι καὶ ὅς ἐστι φέρον, ἢ τὸ φῶς, ἢ τὸ χρώμα· αἴτιον δ',

ὅτι ἢ αἰσθάνειν ταῦτα ἐκ ἐχόμενων ἀκριβῶς, ἀλλὰ χεῖρον πολλῶν ζῴων· φαύλως γὰρ ὁ ἀνθρώπος ὁσμεῖ. Arist. de Anima, lib. 2. cap. 9.

3. Illo ex loco,] Vide Annot. ad Cap. 23. Art. 7.

dive naturam, pro inæquali istarum Qualitatum admistione, propius accedens; cui cum memoratâ Odoris *idea* quæ potest esse similitudo? Postremò, si ista permistio Odor esset; cum ad sensum Tangendi afficiendum apta sit, deberet utique, ubicunque in *organum* Tactus incideret, sensum sui similem movere: Itâ manibus æquè ac naribus odoraremur; Quod experientiæ repugnat.

6. In quo consistat natura Odorum.

X

6. Si ad hæc respondebunt; quod manum afficiendo sensum teporis efficere potest, id & Nasum afficiendo sensum Odoris ex naturæ constitutione efficere posse; equidem cum illis sentio. Verum cum nihil præter *magnitudinem, figuram, & Motum*, in corporibus inesse agnoscam; ad movendum *Odoratus organum* quicquam amplius opus esse, concedere non possum. Proinde existimo easdem particulas, quæ se ad linguam applicando sensum saporis excitant, Odoris etiam sensum efficere posse, ubi tantâ tenuitate fuerint, ut in vapores quosdam seu exhalationes solutæ, duos cerebri *processus*, qui naso intimo respondent, titillare queant.

7. Cur Odores magis percipiuntur cum calor sit, quam cum frigus.

7. Evincitur hoc primò ex eo, quod corpora, quæ odoratione percipiuntur, odorem tum latissimè spargant, cum calor maximus sit, & plurimæ ipsorum partes in vapores solvantur; E contrario odoramenta tum minus sentiantur, cum maximum frigus partes ipsorum retineat, & impediat nè exhalentur.

8. Cur odor quorundam corporum desinat.

8. Deinde observare est, multa corpora odorem tandem expirare, dum humida sunt, & aliquæ eorum particulae moventur; cum autem exsiccata sunt, & omnes eorum particulae quiescunt, odoris expertia fieri.

9. Quomodo corpora, quæ odoris expertia videbantur, aliquem Odorem exspirare queant.

9. Postremò, quod clarissimè evincit odorem in certarum particularum evaporatione omninò consistere; pleaque corpora dura nullum sponte suâ, ut sic loquar, odoris sensum excitantia, accensa tamen, vel etiam inter se confricta, odorem exhalant: Quippe aliquæ eorum particulae solvuntur eo pacto in vapores. Sic *cera signatoria*, cum incenditur; & Ferrum Ferro, Vitrum Vitro, ac Silices Silicibus affricta, odorem haud ante perceptum expirant.

10. Cur quaedam corpora nullum unquam Odorem spirant.

10. Neque hoc edò dico, quòd omnes continuò omnium corporum particulas sensum Odorandi indiscriminatum movere posse putem; Certâ *Organi Odoratus* motione opus est, & certâ, quæ illud moveat, vi: Possunt etiam particulae adeò exiles esse, ut ad id nè minimum quidem movendum valeant; Itaque Aer, quem spiritu duclimus, & vapores, qui ex aquâ exhalant, odoris expertes sunt: E contrario alia particula adeò crassa esse possunt,

ut

ut vel eò non pertingant omninò, vel *Organum* disturbent potius, quàm naturæ constitutioni convenienter concuti-
ant.

II. *Odorum* haud secus ac saporum varietas pendet ex ^{II. In quo} *varia particularum*, quas corpora, quæ odoratiōne perci- ^{consistat Odo-}
piantur, exhalant, *crassitudine & figurâ*. Quæ res nul- ^{rum diversi-}
lam dubitationem habere poterit, si observatum fuerit, ^{tas.}
quæ ejusdem saporis sunt, ejusdem etiam Odoris esse
omnia; Sic ex corporibus gustatu acidis odor acidulus af-
flatur, ex amaris subamarus.

M 2

12. At-

4. *Variâ particularum*, &c.] Ut
Sapores, ita & Odorem in compo-
sitione ac figura partium omnino
consistat, ex sequentibus Experi-
mentis, quæ cepit Clarissimus *Boyleus*, manifestò apparet.

Primo, Ex duobus corporibus com-
mixtis, quorum utrumque inodorum
sit, odorem elici posse valde urinosum.
Hoc fit, si *Calx viva* cum *Sale Am-
moniace* unâ contemantur.

Secundò, Admixta aqua communi
quæ inodora est, effici posse, ut corpus,
quod fuerit itidem inodorum, gravem
illico odorem expiret. Sic *Camphora* in
Oleo Vitrioli dissoluta, inodora est;
admixta autem *Aqua*, gravem, ut
solet, illico odorem emittit.

Tertio, Corpora composita odorat
emittere posse, qui cum simplicium odo-
ribus nihil habeant similitudinis. Sic
Oleum Terebinthi cum *Oleo Vitrioli*
dupla portione commixtum; post-
quam distillatum esset, non Tere-
binthum olebat, sed Sulfur: Quod-
que in Ampulla retorta superfuit,
cum violentiori igne urgeretur, O-
leum Cere distillatum odore simu-
labat.

Quarto, Plurimos Odores motu so-
lo atque agitatione elici posse. Sic per-
mixta corpora, ut Vitrum, Lapidem,
&c. quæ etiam calefacta nullum
odorem expirant; motu tamen
peculiari agitata atque contrita,
gravem odorem emittunt. Et ex
Ligno Agæno, dum tornatur, odor
afflatur quasi roseus.

Quinto, Fieri posse ut corpus gravi
odore cum corpore inodoro commixtum,

non amplius odorabile sit. Ita si *Aqua*
fortis phlegmate non optime de-
purgato, super *Sal Tartari* usque eò
affusa sit, donec fermentescere de-
sinat; liquor iste evaporatus Cry-
stalla inodora dabit, *Salis Nitri*
similia; quæ tamen ipsa, si com-
burantur, pessimè olebunt.

Sexto, Ex duobus corporibus com-
mixtis, quorum alterum pessimè, alter-
um non bene olens, odorem jucundum
& aromaticum afflari posse. Hoc fit
permixtione quadam *Aque feræ*,
sive *Spiritus Nitri*, cum inflammabili
Spiritu Vini.

Septimo, *Spiritus Vini* cum corpore
ferè inodoro permixtum, odorem jucun-
dum & aromaticum comparare posse.
Sic *Inflammabilis Spiritus Vini*, & O-
leum *Dantzici Vitrioli*, æqua portione
commixta ac digesta & deinde di-
stillata, Spiritum dabant penetra-
bilem, & jucundissimi odoris.

Octavo, Corpus jucundissimi odoris,
nullo alio admixto corpore, in pessimam
graveolentiam degenerare posse. Sic
Spiritus in superiori Experimento me-
moratus, si in ampulla obturata as-
servetur, brevi in graveolentiam
Ailii degenerat.

Postremo, Ex duobus corporibus
quorum alterum inodorum sit, alterum
malè olens, odorem jucundum oriri
posse, & illius qui est *Moschi*, simi-
lem. Hoc fit, mittendo *Margaritas*
in *Spiritus Vitrioli*. Dum enim
dissolvuntur, odorem jucundum
expirant. Vide *Boyleum*, de Pro-
dutione Odorum.

12. Quomodo
unum idem-
que corpus
aliud odorem
ex alio expi-
rare queat.

12. Atque hoc quidem aded verum est, ut quoties ratio evicerit particularum corporis cujuscumque figuram mutatam esse, experientia constat odorem ejus itidem esse mutatum. Sic *pis in abscessu Fibri terrestris generatum*, & in sole aestivo aliquot dies expositum, (quo pacto figura particularum ejus mutua conflusione & collisu sine dubio mutari debet,) odorem suum mutat; & quod male oluerat, odorem primo tolerabilem expirat, ad extremum in odorem pretiosissimum convertitur, qui *Moschus* appellatur.

13. Quomodo
corpora, quae
odoratione
percipiuntur,
paulatim im-
minuantur.

13. Ex iis, quae de Odorum natura dicta sunt, concludi potest, corpora quae odoratione percipiuntur, paulatim deteri & extenuari, seu de pondere suo diminueri debere; Et brevi quidem tempore consumi videmus, quae incenduntur, odoramenta: Quae autem sine calore adventitio odorem expirant, ut *Moschus* & *Gibetta odoramentum*, non nisi longo temporis spatio notabiliter imminui possunt, quia eorum particulae & lentissime moventur, & exhalantur minus spisse; Et sane propter paucitatem sensum movere non possent, nisi cum aliis permixtis in vapores ante solutis, & circum corpora, quae odoratione percipiuntur, volitantibus, commiscerentur.

C A P. XXVI.

De Sono.

1. Duplex
intellectus
Vocis Soni.

HAEC vox *Soni*, primo significabat Sensum illum, quem in nobis corpora ea, quae *Resonantia* appellantur, aures nostras afficiendo excitant; Usurpatur autem praeterea ad significandum id, quod in *corporibus Resonantibus*, ut *campana*; aut in *Aere* circumfuso, inest; per quod ea ad Sensum illum in nobis excitandum apta sunt.

2. Quid

5. Non nisi longo temporis spatio.] Qui infinitam Materiae divisibilitatem & incogitabilem partium Luminis exiguitatem perpenderit, quae per vitrum & Adamantes undique & quaeverfus facilem sibi & apertum semper reperiunt transitum; non dubitabit, credo, quin corpusculorum emissorum, quam-

vis Luminis particulas longe longèque magnitudine exuperantium, exiguitati tamen soli omnino tribuendum sit, quod corpora, quae odoratione percipiuntur, tamen non nisi longo admodum temporis spatio ita conficiantur & imminuantur, ut res sensu percipi queat.

2. Quid sit *Sonus*, si in priorem sententiam accipiatur ^{2. In quam} *ea vox*, experientiâ notum esse, verbis autem depingi non ^{sententiam ea} posse animi Sensum; cùm ex iis, quæ de Saporibus & ^{hic accipia-} Odoribus suprà observavimus, satis appareat; pluribus in-^{tur.} culcare supervacaneum esset: Nobis igitur in illud solum hic inquirendum est, quid sit id in *corporibus resonantibus*, aut in *Aere*, quod eorum *Sonus* appelletur.

3. Aristoteles: eo in Capite, quod inscriptum est, ^{3. Aristotelis} *Sono*, asserit *Sonum* nihil aliud esse nisi certorum corporum, ^{opinio de So-} & *Medii* quod ad aures nostras applicatur, *Motum in loco*; ^{no.} & nē sententiam suam minùs clarè aperuisse videretur; idē plus viciēs repetit.

4. Expressè notavi quantam curam & diligentiam ad- ^{4. Quorum-} hibuerit Aristoteles, in sententiâ suâ de *Soni* naturâ cla- ^{dum ejus se-} rissimè aperiendâ. Verùm licet eadem toties repetierit, ^{ctatorum opi-} ut nonnullis Lectoribus etiam molestiam exhibeat, ta- ^{nio.} men aliis ea videtur nondum dixisse satis: Nam Aristoteli sententiam cæteroqui sequi profitentes, *Sonum* ta-
men qualitatem à *motu in loco* diversam esse arbitrantur.

5. Nonnulli ad hanc opinionem confirmandam, & A- ^{5. Quo fun-} ristotelis sententiam refutandam; si *Sonus*, inquit, ni- ^{damento ni-} hil aliud esset, nisi *Motus in loco*; sequeretur Manum, ex- ^{tatur eorum} empli gratiâ, motam, sonum efficere debere. Alii fiden- ^{opinio.} ter, consequens esset, inquit, *campanam*, cujus sonus circū ad quartum lapidem auditur, movere usque eò aerem circumfusus debere; quod absurdum putant.

6. Sed quæ objiuntur, parum valent. Primum enim ^{6. Quod ab} argumentum id solum evincit, Sonum non in omni, & ^{Aristotele} in primis non id manûs agitatæ Motu, consistere; Quod ^{dissonando} sanè verissimum est. Quibus autem absurdum videtur, ^{errant.} *campanam* aerem circumfusus circū ad quartum usque lapidem movere posse; liquet eos Naturæ vires ad opini-
onum suarum præjudicatarum, & nullo fundamento ni-
tentium, normam exigere.

7. Fateor equidem, ad materiæ circū ad quartum ^{7. Quod cor-} usque lapidem extensæ massam commovendam, magnâ ^{pus resons} opus esse vi: Sed minor opinione est, quem obtinet *campana*, ^{non sit causa} effectus: Cùm enim aerem eo modo commovet; † corpus ^{illius omnis} *campanæ*, ^{Motus, qui} ad *Sonum* ef- ^{ad Sonum ef-} ficiendum ^{ficiendum} jam ^{pertineat.}

M 3

1. *Eo in capite.*] Cap. 8. Lib. 2. *de Anima.*

† *Corpus jam motum.*] Nihil hic Motus, qui in Aere jam antè insit, quàm is a corpore resonante moveatur, ad Sonum efficiendum confert. Quot enim Aeris sunt particule, quæ in eam jam antè par-

tem tendant, quò versùs à corpore resonante impellantur; istique corpori eâ re magis cedant, quàm si antè à quiescent: totidem semper existimandum est esse, quæ in contrariam partem ferantur; corporique proinde magis resistent motu, quàm resisterent quiescentes.

jam motum, quatenus liquidum, impellit. Quare non id hic agitur, utrum *campana* Motum in aere isto tere possit; sed utrum eam, qui in Aere jam inest, Motum, Sono efficiendo idoneum reddere possit, necne.

8. Quod quaedam corpora, quamminime mobilia videntur, opinatione facilius moveantur.

8. Sed præterea, quodvis etiam durum corpus Liquore circumdatum, opinione facilius eo modo concuti potest. Magnam incudem (quæ sine dubio ad Motum parum habilis est) malleo levissimè ictam contremiscere videmus; & aliquot milia grana super incudem clavi grandiusculâ à latere percussam, pro ratione Soni tanquam ad modos videntur subsilire. Atqui incus grana ista movere non posset, nisi ipsa moveretur.

9. Quod Sonus in certo Motu solum consistat.

9. Ut autem appareat Sonum in certo Motu solum consistere, observandum est, quoties Citharæ nervus digitis extremis stringatur, vel quodvis corpus durum percutiatur, Sonum effici: Quid enim aliud est Citharæ nervum stringere, aut corpus durum percutere, nisi nervum aut corpus istud movere? Nam temperationem eorum mutari; & Caloris, Frigoris, Siccitatis, Humorisve quicquam eo pacto afferri, cum Aristotelis Sectatoribus existimare; perabsurdum est.

10. Eius veritatis probatio.

10. Confirmatur etiam experimento hæc veritas: Si aures intimas ita titillaveris, ut 2 nervi, quos Medici Auditorios appellant, afficiantur; tinnimentum quoddam erit. Ex quo apparet Soni & Doloris rationem eandem esse; illumque æquè ac hunc evincere, Deum Mundi Opificem nos tales effecisse, ut certum istorum nervorum motum certus sensus in nobis sequeretur.

11. Aliaprobatio.

11. Neque hic silentio præterire licet experimentum, quod pueris oblectationi esse solet, & sententiam nostram mirè confirmat. Forcipem funiculo longiore trahunt, ejusque funiculi extremitatibus cum digitos indices circumplicaverint, aures sibi hisce digitis obturant; deinde agitato corpore forcipem in aere jactant, & ad fulmentum ligni in camino, vel aliud quodvis corpus durum, impingunt: Eo pacto, quamvis sonus haud magnus ad spectatorum aures perveniat, ipsi tamen majoris, qualis in Edibus sacris esse solet, *campanæ* sonitum videntur sibi audire; Nam forceps, motu tremulo agitato funiculum, funiculus digitos, digiti illas, quas proximè contingunt, aurium partes, eoque modo nervos, qui sunt Audiendi Sensus Organum, movent; Nec alia afferri potest hujus rei causa.

12. Com-

2. Nervi, quos Medici Auditorios, [scriptio ejus, vide Regis Phys. Lt. &c.] De Auditus Organo, & de- 8. par. 2. c. 6.

12. Comperto igitur, Sonum *in aliquo Motu* consistere; inquirendum restat *qualis sit iste Motus*. Atque hic cum Aristotele sentire nequeo, qui contendit sonum esse *Motum corporis duri, laevis & concavi*; Certò enim scimus hoc in multa corpora resonantia, & in primis in pulverem nitratum, qui in tormento bellico incensus Sonum adeò horribilem efficit, non convenire.

12. Error
Aristotelis
circa Sonum.

13. Respondebit hîc forsan quispiam Aristotelis studiosus, qualitates memoratas, si minùs in pulvere incenso aëreque percussio reperiantur, certè in ipso tormento bellico reperiri, ex quo & Sonum totum pendere contendet. Verùm nè rationibus, quas opponamus, conquirendis detineamur; satis habebimus ad experientiam provocare, & *Auri Fulminantis*, ut vocant *Chymici*, exemplum afferre. Est autem *Aurum Fulminans*, perinistio ex Salis Nitri partibus tribus, floris sulfuris duabus, & unâ *Salis Tartari*, separatim pilo contusis. Hujus permissionis tantum ferè, quantum amplioris *Sclopeti* alveolo pulveris ignis illicis immitti solet, laminæ ferreæ aut tegulæ planæ in foco collocatæ impenendum est. Pulvis eo modo paulatim calefactus, * se in flammam continuò explicat; quæ repente quoquo versûs dilatata, sonum efficit *sclopeti amplioris* pulvere nitrato probè instructi ictui cùm minimum æqualem. Quo in experimento cùm lamina ferrea, sive tegula, intercedat tantum modò, ne pulvis flammam antè concipiat, quàm propè æqualiter per omnes partes concaluerit; & Sonus ex flammâ aëreque, quæ neque dura, neque lævia, neque concava sunt, totus pendeat; satis liquet Aristotelis opinionem nullo niti fundamento.

13. Futilis
Sectatorum
Aristotelis
responsio, &
de Auro Ful-
minante.

14. Satiùs ergò videtur asserere Sonum in certo *corporum Motu*, quàm in *Motu certorum corporum*, ut Aristoteli videbatur, situm esse. Quod ut distinctiùs explicetur, observandum est *Corpus resonans*, ut vocant, non ad aurem proximè applicari, sed plerumque per *Aerem*, quem movet, Audiendi sensum afficere; Quocirca inquirendum est qualis in utroque horum corporum cieatur Motus, quando Sensum Soni in nobis excitent.

14. Quòd Sonus in certo Motus genere consistat.

15. Est ubi *corporis resonantis* Motus faciliùs perve-
stigetur, quàm aeris: Est ubi *aeris* faciliùs, quàm *cor-
poris resonantis*. Nos priori primò insistemus, nempe
quo modo *corpus resonans* moveatur.

15. Quòd Motus ille tum in corpore resonante, tum in aere spectari queat.

M 4

16. Ut

* *Se in flammam.* De hujus phænomeni explicatione, Vide Annot. ad Part. III. Cap. 9. Art. 12.

16. In quo
consistat ner-
vi Cithara
Sonus.

16. Ut igitur à *citharæ* aliorumque id genus instru-
mentorum musicorum *nervis*, qui extremis digitis strin-
guntur, initium faciamus; observandum est eos, ubi in-
tenti sint, quàm rectissimos & porrectissimos esse; ubi
digitis stringantur, incurvari nonnihil & dimoveri. At
quando è digitis elapsi sunt, eodem continuo, unde re-
trahebantur, se referunt; & locum, ubi quiescendum es-
set, celerrimè prætergressi, longius feruntur; Unde re-
meantes, locum eundem rursus nimia pernecitate trans-
eunt. Itaque sæpius eunt redeuntque. In quâ *tremula*
agitatione, Sonus eorum constitit.

17. In quo
consistat cher-
da Fidis So-
nus.

17. *Chordarum Fidis* Sonus, constitit in subsultante ip-
sarum motu, cum perstringantur plectro, quod picis aut
resinæ affricu asperum sit factum, & fermè in modum
ferræ denticulatum. Quod adeò verum est, ut si oleo
sebove pro resinâ defricaretur plectrum, chordæ illæ nul-
lum amplius Sonum essent reddituræ, ut quas plectrum
jam lubricum translaberetur, nec concuteret.

18. In quo
consistat scy-
phi vitreæ
sonus.

18 Sonus quem *Scyphus vitreus* circumeunte & pre-
mente oras digito efficit, consistit in particularum ejus,
in modum chordarum Fidis, subsultim contremiscen-
tium Motu; liquet enim digitum hîc plectri partes ex-
plere.

19. In quo
consistat
campanæ so-
nus.

19. *Campanæ* sonus, in tali fere, qualis est nervi Ci-
tharæ, tremore consistit: Apparet enim clavæ ictu figu-
ram *campanæ* ita immutari, ut cum rotunda esset, facta
sit ovata: Quoniam autem metallum istud valdè rigi-
dum est, & magnam habet resiliendi vim; pars quæ à
centro maximè remota fuit, eò rursùm accedit, & qui-
dem propius aliquantò quàm prius: Ità quæ longioris in
figurâ ovatâ diametri puncta extrema fuerunt, fiunt ex-
tremâ brevioris; eoque pacto *campanæ* circumductus tam-
diu figuram suam alternis immutat, quamdiu sonus auditur.

20. Quid
campana re-
vera contrem-
iscat.

20. Nec dubium erit quin res ita planè se habeat; si
observetur, manui ad majorem *campanam* clavâ jam ictam
admotæ, torporem inferri manifestum.

21. Cur tin-
tinnabula
admotâ
manu sonum
efficere conti-
nuò cesset.

21. Quod si *campana* parvula fuerit; cum tremulus
illius motus admotâ manu facilè sisti queat, ejus sonus
itidem cohiberi debet: Et verò sunt tintinnabula quæ-
dam, quæ vel levissimè icta Sonum diutinum efficient;
manu tamen confestim admotâ, sonum efficere illicò
cessabunt.

22. Cur cam-
pana major
non ita.

22. *Campana* major, admotâ manu, sonum efficere non
item cessat; quia ea plurimum Motûs in se habet, & ad-
eò exiguam illius partem in manum admotam transfert,
ut satis ei adhuc superfit ad sonum.

23. Ligni

23. *Ligni percussi & in universum omnium corporum duorum sonus, in tremore, tremori campanæ simili, & à vi resiliendi pendente, consistit.*

23. *Cur corpora percussa sonum efficiant.*

24. Itaque corpora quæ istâ vi resiliendi carent, ut *Plumbum & Lutum*, cum percutiuntur, sonum admodum debilem efficiunt.

24. *Cur quædam corpora sono efficiendo minus apta sint.*

25. Quæ cum ita sint, haud difficile est definire, qualis ad sonum requiratur *Aeris Motus*. Liqueat enim : talem in Aere cieri debere Motum, quali tremula corporum resonantium agitatio ibi ciendo apta est; hoc est, Aerem contremiscere & æstuarè, & subsultante Motu se in infinitam particularum trementium, confligentium, & summâ celeritate agitarum multitudinem ita dividere debere, ut Liquoris leniter bullientis similitudinem efficiat. Id quod eo confirmatur, quod simile quid in labro vinariorum aquæ pleno, celerrimè agitato baculo, observare est; Tremulis enim nervorum citharæ agitationibus similes sunt baculi itus reditusque, nisi quod longè majores sint & lentiores.

25. *Qualis sit aeris Motus, in quo sonus consistit.*

26. Præterea, qualem Motum corpus resonans in quovis alio liquore ciet, talem etiam in Aere cieri debet. Exempli gratiâ, quum scyphus vitreus aquâ ad dimidias repletus sit; sonumque eum, cujus mentionem supra fecimus, oris circumducto digito compressis efficiat; qualem Motum in aquâ illâ ciet, talem sine dubio in aere etiam ciet oportet. Atqui aquam illam & tremere ac bullire, & subsultante motu ita comminui videmus, ut plurimæ guttulæ ejiciantur planè, & è scypho longulè exilant. Concludendum est igitur, Aerem itidem tremere & bullire.

26. *Demonstratio illius Motus sub sensum oculorum cadens.*

27. Quoniam satis demonstravimus Motum hunc, in quo sonus consistat, revera in Aere cieri; facile intelligitur aerem quædam corpora dura atque immota transcurrentem

27. *Cur & quomodo clavis foramen inflando, subtilius edatur.*

3. *Talem in Aere cieri debere Motum, &c.]* Nam corporis resonantis partes vicibus alternis eunt & redeunt, ita suo partes aeris sibi proximas urgent ac propellunt, & urgendo comprimunt ac condensant; deinde reditu suo partibus compressis permittunt, ut sese iterum explicent & expandant. Igitur aeris partes corpori resonanti proximæ eunt redeuntque alternis, tremulæ corporis resonantis partium agitationi congruenter; & quæ ratione illius corporis partes hæc

Aeris partes agitant, hæc similibus tremoribus agitant, agitant partes sibi proximas, eæque similiter ultiores, &c. Hoc posito, pulsuum propagationis ratio, & reliqua omnia Sonorum phænomena feliciter explicantur. Vide *Newtoni Philos. Princip. Mathem. lib. 2. prop. 43. & seq.*

4. *Tremere ac bullire.]* Notatu dignissimum hujus Experimenti, ad junctum videas in *Anagor. 44 Artic. 45. hujus Capitis.*

euntem, ex se nonnunquam isto modo moveri posse. Sic cum *clavis foramen* inflando sibilatur; quoniam aer ingrediens dimidium foramen occupat, dimidium exiens; pleræque harum duarum aeris portionum in contrarias partes motarum & inter se collisarum particulae in se intortæ contremiscant, & quod inter eum qui sibilat mittit, & eos qui audiunt, aeris interjacet, convertant ac torqueant & motu tremulo agitent necesse est.

28. *Quomodo
Organi
Pneumatici
vel utriculi
symphoniaci
ora certum
Sonum effici-
ant.*

28. Id autem hic observandum, certa corpora, ut *Organi Pneumatici* tuborum ordines, vel *Utriculi symphoniaci* lingulas, tenui rimâ, quâ aer exire queat, identidem diducta, sonum peculiarem, eâque de causa notata dignum efficere. Ista corpora non moventur sibi sponte ad sonum efficiendum; verum aer jam motus, cum exire conatur, identidem & subsultim expellitur, reliquumq; Aerem tanquam chordæ Fidis concutiens, Motus tremulos ad symphoniam componit.

29. *Quomodo
Animalium
Vox forma-
tur.*

29. Eodem modo fingitur *Animalium Vox*. Nam in extremâ arteriâ asperâ lingula quædam collocata est, quæ lingulae in Organo musico fistularum naribus appositæ partes explet, & arteriam asperam, quum libitum est, occludens, aeri è pulmonibus exituro transitum identidem præbet. Quoniam autem lingula illa plerumque diducta est, Aer quem spiritu ducimus, plerumque sine concussu egreditur, ideoque nullum Sonum efficit.

30. *Quomodo
tormenti bel-
lici emissio
sonum effici-
at.*

30. Longum esset, si omnes modos, quibus sonus effici possit, exponendos susciperem: Verum tamen, cum Sonus, quem *tormentum bellicum* displosam efficit, singularis sit; eò quod unus & non iteratus aeris flammâ icti videatur esse concussus; operæ pretium erit, quâ ratione sonus iste horribilis efficiatur, exponere. Observandum est igitur, pulverem nitratum, cum lucenditur, * ita dilatari, ut plus milles tantum spatii occupet, quam quantum prius occupavit: Quare omnes crassiores aeris partes quæ illud spatium tenuerunt, quoquo versus propulsat; quæ partes, quò se reciperent, non haberent, nisi ipsæ alias itidem pellerent ac premerent, & eodem tempore materiam subtilem exprimerent: Proinde materia ista subtilis cum pulvere nitrato commixta, in massam illam sub sensum cadentem, quæ flamma vocatur, coalescit. Ità duo in aere cientur Motus inter se contrarii, quorum altero tenuiores ejus partes compinguntur, crassiores dispelluntur altero. Verum res uno temporis pun-
cto

* Ita dilatari.] De vera ejus dilatationis causa, vide *Annot. ad* Par. III, cap. 9. Artic. 13.

Eo confecta esset, nisi crassior & circum densatus aer eodem unde pulsus erat, ubi flammæ impetus jam elanguit, suoque pondere se undique referret; id quod is tanto impetu facit, ut ibi etiam præter consuetudinem densetur: Ex quo fit, ut quaquaversum percussus, denuò condensetur; iterumque rarefactus, eodem, unde recessit, sæpius alternis vicibus revertatur. In quâ utique agitatione consistit ille haud diutius sanè tormenti bellici disploti Sonus.

31. Observandum est tamen, *Organum* Auditus nonnunquam adeò vehementer concuti posse, ut id moveatur ad quoddam tempus postquam Aer planè conquievit; Ex quo evenit, ut Soni Sensus interdum diuturnior sit, quam agitatio Sonum efficiens.

31. Quod Soni sensus nonnunquam sono ipso diuturnior esse possit.

32. Cum tremulus Aeris Motus, in quo sonus consistit, gradatim propagetur, ita ut prius ad loca corpori resonanti propiora, quam ad loca ab eo distita pertingat; sonus longulo itineri emetiendo aliquid temporis impendat necesse est: ideòque cum tormentum bellicum à duobus millibus passuum displotitur, flamma ejus videtur aliquantò antè, quam Sonus auditur.

32. Cur tormenti bellici disploti flamma videatur antè, quam Sonus audiat.

33. Quoniam autem Motus, quem corpus resonans cum aere sibi proximo communicat, ex aliis aeris partibus in alios transfertur; & quò longius à corpore resonante recedit, eò latius etiam diffunditur: hinc fit ut propè à corpore resonante plus Motus in certa aeris portione semper insit, quam in æquali portione longius distitâ. Igitur quò longius à corpore resonante propagatur, eo magis languescat oportet Sonus.

33. Cur Sonus pro eo, ut à corpore resonante recedit, languescat.

34. Soni propagatio; cum orbibus illis, qui in aquâ immisso lapide commotâ se explicant, apposite comparari potest. Ut enim circuli illi prono amne celerius, quam adverso, se explicant; quippe eos aqua, in quâ formentur, secum integros ad amnis inferiora rapiat: ita existimandum est tremulum aeris motum, in quò Sonus consistit, citius in eam partem, quò ventus aerem deferat,

34. Quod Sonus secundo vento citius audiri debeat, quam adverso.

5. Cum orbibus illis, qui in aquâ immisso lapide commotâ se explicant.] Si aqua immisso lapide, vel digito aut baculo agitato, commoveatur; undè digitum statim cingent: &c, licet is recto Motu æque easdem semper ad partes, sine ulla gyratione, agitetur; tamen hæc, tanquam circuli centrum commune habentes, quoquo versùs ex æquo

propagabuntur. Quâ comparatione satis appositè ostenditur, tremulum aeris Motum non modò ad easdem partes, in quibus singulæ corporis resonantis, ut citharæ nervi, particule agitentur; sed etiam quaquà versùs in circulo à corpore resonante, tanquam ab aliquo communi centro, propagari debere.

rat, quàm in contrariam propagari oportere. Et quidem tormenti bellici ictum, & quicquid in universum soni est, ad aures † citius secundo vento, quàm adverso, pervenire experimur; Imò fieri posset, ut Aer à nobis aufugiens Sonum celeritate æquaret, & ita Sonus non audiretur omnino.

35. Quomodo
fit Echo.

35. Cum sonus quoquoque, hoc est, quasi à centro Sphæræ ad superficiem propagetur; fieri potest, ut aeris particulæ, quæ jam ad motum suum cum ulterioribus particulis communicandum comparatæ sunt, aliquo duro & inconcusso corpore exceptæ, reperiuntur quodam modo, & Motum suum in easdem particulas, à quibus ipsæ eum acceperunt, iterum transferant. Quamobrem Aer eodem in loco, ubi prius tremuerat, & jamdudum fortasse tremere cessavit, de integro contremiscat oportebit; atque ita idem Sonus ibi iterum audiri debet: Qui repetitus Sonus appellatur *Echo*.

36. Quomodo
Echo eandem
vocem sæpius
repetere pos-
sit.

36. Si plura corpora inæquali intervallo ita collocata fuerint, ut singula sonum repercutere possint: cum Sonus à remotiore reflexus aurem non antè affecturus sit, quàm Sonus à propiore percussus eam afficere defierit; ille invicem de integro Sensum movere debebit. Ità fieri potest, ut *Echo* unam eandemque vocem sæpius repetat.

37. Cur is,
qui vocem
mittit, Echus
repetitionem
non semper
audiat.

37. Sonus pro eo, quemadmodum Aer in corpora reflectentia inciderit, modò huc modò illuc reflecti debet; Fieri igitur potest, ut vocem percussam non audiat is, qui vocem misit; cum alius, qui inde aliquot passus absit, eam distinctè audiat.

38. In quo
consistat So-
norum diver-
sitas.

38. Quod ad Sonorum diversitatem attinet, unde in varias species, ut *Graves* & *Acutos*, distributi sunt; evincunt instrumenta Musica, eam in vario sive corporis resonantis, sive aeris agitati, motu consistere. Quo enim contentior est citharæ nervus, eò Sonum efficit acutorem: quò remissior, eò graviolem. Atqui nervus, quò contentior est, celeriolem rapidiolemque Motum in Aere manifestò ciet. Sonus *Acutus* igitur in tremularum itionum celeri geminatione consistit, in lentitudine *Gravis*.

39. Quomodo
plures Soni
simul audi-
antur.

39. Cum duo corpora resonantia Aerem uno eodemque tempore concutiant; Aeris motus ex duobus Motibus, quos illa corpora in eo separatim cievisent, compo-
situs

† Citius secundo vento.] Existimant Florentini, eas se experientis comperisse, Sonum adverso Vento, licet multo languidior, tamen eadem celeritate propagari, ac secundo: Exper. Acad. del

Cimento, pag. 140. At experientis à longè majori intervallo capitis, observavit Vir diligentissimus Gul. Derham, rem aliter se habere; Vide *Acta Philosophica Londinens.* Num. 213.

situs esse debet: & Aer Auditus *Organum* ità afficere debet, ut Sonus ex duobus sonis, quos illa corpora separatim effecissent, compositus audiatur.

40. Quod si istorum duorum corporum resonantium Motus ità inter se congruerint, ut tremuli particularum aeris itus & reditus aliquem commensum inter se habeant; hoc est, si illæ singulas itiones, aut saltem alteram aut tertiam quamque inter se sociaverint; auris uno eodemque modo percussa, earum mensuram sentiet, & numeris delectabitur. In quâ tremularum itionum concordia ac commensu verissimillimum est *harmonias*, quas Musici *Consonantiam*, *Diapason*, *Diapente*, *Tertiam*, &c. appellant, positas esse.

41. Sin tremuli particularum Aeris, à duobus corporibus resonantibus percussi, itus & reditus nullum commensum inter se habuerint; hoc est, si mensurâ & numeris inter se prorsus discordes fuerint; illius Soni inequalitas sentiri debebit; & cum auris unâ eademque ratione mota non erit, nulla fiet harmonia. In qua utique concussuum prorsus incongruentium discrepantiâ, verissimillimum est *Tonos*, quos Musici *dissonos* appellant, sitos esse.

42. Arreptâ occasione ex iis, quæ de aeris à corporibus resonantibus concussi agitatione diximus, id fortè in animum suum inducet quispiam, itus & reditus particularum aeris à citharæ nervis percussarum non esse æquabiles, sed celeriores initio; ad postremum, ubi aliquid de Motu suo remiserint, multò lentiores: Sed contrarium manifestò evincet ratio, si observatum fuerit languescentis nervi motus lentitudinem, cum itineris, quod tum conficit, brevitate compensari posse; ità ut primi ac longiores, & postremi ac breviores itus & reditus, æqualibus temporibus conficiantur.

43. Magnâ quidem ad hanc rem experimentis demonstrandam sedulitate opus est; Nihil enim hîc adjumenti afferre possunt citharæ nervi, ut qui paululo momento sexcentos itus reditusque conficiant. Cum autem de Motu illius simili, qui est *ponderis de clavo fune pendentis*, hîc agatur; quicquid in istiusmodi pondus convenit, utique & in nervos illos putandum est convenire: Atqui compestum est singulos istiusmodi ponderis à perpendiculo retracti & deinde dimissi itus & reditus temporibus æqualibus confici, quoad id agitari omninò desierit; quot enim, exempli gratiâ, venarum pulsus viginti primis agitationibus responderint, totidem viginti sequentibus aut vicinis quibuslibet respondebunt: Concludendum est igitur, itus reditusque chordæ instrumenti musici æquabi-

les esse omnes; & ultimos pari spacio temporis confici, ac primos. Quod experimentum corporum *pendulorum* cum & facile sit, & observatu dignissimum, & veluti principium, ex quo plurima & pulcherrima & maximi momenti Effata in *Musica* concludantur, non alienum foret illorum Motum accuratius observare, & plura uno tempore agitare: Etenim eo pacto observare esset, quæ longitudine inter se æqualia sunt, ea itus & reditus suos, cæteris paribus, æqualibus temporibus conficere; quæ inæqualia, inæqualibus; nempe breviora breviori tempore; ita ut eorum itus & reditus sint inter se * in ratione reciproca radicum quadratarum longitudinum: Id quod ea, quæ de Sonorum & harmoniarum musicarum commentu tradidimus, multum firmaret.

44. Quomodo
fiant varia
vocalis inflexi-
ones; & cur
pueriperun-
que vocem a-
cutiorem ha-
beant, quam
integrâ ætate
viri.

44. Inde etiam clarissime intelligeretur quo modo variae vocalis flexiones fiant, & unum idemque os Sonum grave & acutum vicibus efficere possit. *Epiglottis* enim, quæ arteriam asperam occludit, & aeri vocem efficturo viam identidem aperit, ad arbitrium nostrum modò tota & ab ipsâ radice, modò partim attollitur ac deprimitur: At quod isto modo identidem & quasi subsultim attollitur, quò aeri transitum subsultantem det, ad corpora pendula similitudine quâdam accedit: Cum igitur minima hujusce lingulae pars attollitur, vocalis tremores citatissimi sunt; lentissimi, cum tota. Ità à flexibili hujusce lingulae naturâ pendet omnis tonorum vocalis diversitas: Etenim Aer, qui è pulmonibus egreditur, variè, pro ut flexa est *Epiglottis*, agitatus, Motum quem in ipso exitu compara-

vit,

* In ratione reciproca radicum.] *Numeri* hîc itum reditumque eodem tempore confectorum, comparantur inter se. Quod si *Tempora* itum & reditum (id quod magis consentaneum est) inter se comparentur, dicendum est itus & reditus esse inter se in ratione *directâ* radicum quadratarum Longitudinum. Id quod hoc modo demonstrari potest. Posito eam esse *Gravium* cadentium accelerationem, ut spatia decursa sint ut *Temporum* quadrata, (quod suo loco demonstrabitur; vide *Annot. ad Par. II. Cap. 28. Artic. 16.*) si jam similes circulorum inæqualium Arcus, ex similium Polygonorum lateribus numero infinitis constare,

& similiter ad terram positi, concipiantur; liquet radices quadratas Arcuum seu spatiorum decursorum, ac proinde etiam radiorum seu longitudinum funiculorum, tempore descensus in corporibus pendulis designaturas esse. Et cum impetum seu velocitatem in ascensu, eodem planè tenore & temporis spatio æquabiliter destrui consentaneum sit, quo in descensu fuerit acquisita; utique itus horum corporum & reditus eandem ad se invicem proportionem habeant necesse est, quam habent ad se invicem radices quadratæ longitudinum funium. Vide *Annot. ad Part. II. Cap. 28. Artic. 16.*

vit, cum externo aere communicat; qui aures itidem diversè percussiens, omnem Sonorum efficit varietatem. Qui autem puerorum omnia membra ad totius corporis magnitudinem proportionem respondent; ac proinde Epiglottis ipsorum minor est, quàm adultâ ætate hominum; hinc eorum Vox etiam æquior est.

45. Facile etiam explicari posset experimentum illud, quod plerisque primâ fronte admirationem movet; nempe, si è duobus *consonis* ejusdem citharæ, vel diversarum & inter se paululo spatio distantium cithararum nervis, alter moveatur, & alterum continuò sonare aut saltem contremiscere; cum, si nervi isti consoni non fuerint, nihil tale eventurum sit. Nervorum enim consonorum itus, reditusque consimiles sunt: & aer quos accepit ab altero, cum altero commodius communicat, concussus: Nervorum autem *dissonorum* alia est ratio; Aer enim ab altero motus, alterum ægrè movet; & singuli concussus, excepto primo, intempestivè fiunt, & tanquam Motus incompositi, se invicem obturbant.

46. Hoc experimentum admirationem multis jam diù movit; & nonnulli id explicare conati sunt, dicendo inter illos duos nervos certam sympathiam seu naturæ convenientiam esse. Sed præterquam quod isto modo nihil dicunt, observandum est 7 multa alia esse corpora, præter citharæ reliquorumque instrumentorum musicorum nervos, quæ, commoto aere, moveri itidem parata sunt: Sic enim vitreas fenestras per bellum novissimè gestum, quoties certum tympanum pulsabatur, vehementer concussas observavi; quæ eadem, ubi alia tympana sonum vel majorem efficientia pulsarentur, minimè tremuerunt.

47. In numero hujusmodi Motuum habendum pato tremorem illum, qui cum tubæ aliorumque id genus instrumentorum sonitum audiamus, artus omnes interdum occupat, & ad ipsum usque Cor videtur pertingere; Fieri enim potest, ut sanguis tum ita comparatus sit, ut Aeris motui congruenter convenienterque moveatur.

48. Quo-

6. *Alterum continuo sonare.* Si militer, si duo Scyphi vitrei debita aqua infusa facti fuerint consoni; digito alterutrius oras circumcincte & premente, aqua in utroque crispabitur saliet.

7. *Multa alia, &c.* Sic agrum quendam memorat Boyleus, manu sinistra truncatum, qui, cum tor-

menta majora exploderentur, contundi sibi penitus atque comminui videretur; alium, qui cum ferrum cultro raderetur, urinam retinere non posset; alium, cui, cum charta spissior discerperetur, gingivæ sanguinem mitterent. De Effect. Motus languidi.

48. Quo modo
nos attentos
præbeamus,
ut distinctior
auribus acci-
piatur Sonus.

48. Quoniam autem Auris membranæ illi, quâcum ex-
ternus Aer agitationem suam communicat, & cuius varii
concussus nervorum *auditoriorum* capillamenta variè com-
movent, quædam est cum tympani membranâ similitudo;
(quam ob rem nonnulli membranam illam *tympanum*
Auris appellant;) existimo illam, prout magis aut minus
contendatur, ad concutiendum certâ ratione faciliorem
aut difficiliorem esse. Itaque id faciliè in animum meum
induco, nos membranam illam modò contendere, modò
laxare; ut sonum commodius excipiat, & cum Aeris ex-
terni Motu melius congruat: ità ut nos attentos præbere
nihil aliud sit, nisi illam, ubi ità opus est factò, conten-
dere aut laxare, & operam dare ut illa in eâ positione in-
tentâ stet, in quâ tremulum aeris externi Motum com-
modissimè excipere possit.

C A P. XXVII.

De Lumine & Coloribus, Pellucido & Opaco.

1. Prima
significatio
harum vo-
cum *Luminis*
& *Coloris*.

IN significatione harum vocum *Luminis* & *Coloris* desi-
niendâ, cauti, si unquam aliàs, simus oportebit, nè
verba ambigua in errorem nos imprudentes inducant;
quippe hæ voces multiplicem & plerunque confusum ha-
bent intellectum. Primò igitur observandum est; ut sen-
sus is, quem acus carnem pungens in nobis excitat, no-
minatus est *Dolor*; ità eum quem Sol & Flamma se in-
tuentibus excitant, appellatum esse *Lumen*; quem corpo-
ra Colorata, *Colorem*; & nominatim eum quem Herba
in nobis excitare solet, *Colorem viridem*; quem Nix,
Album.

2. Secunda
significatio
vorum *Lu-
minis* & *Co-
loris*.

2. Secundò per has voces *Luminis* & *Coloris* intelli-
mus quiddam in rebus objectis, quo illæ memoratos sen-
sus in nobis excitent. Sic per flammæ *lumen* intelligimus
nescio quid in flammâ, quo illa sensum luminis in nobis
excitat; & per nivis *candorem* nescio quid in nive, quo
illa sensum candoris in nobis excitat.

3. Tertia sig-
nificatio vo-
cis *Luminis*.

3. Porro cùm res objectæ eæ, quas lucidas vocamus,
ut Sol & Flamma, ad oculos nostros non applicentur
proximè; sed per corpora quædam interjecta, ut Aerem,
Aquam, aut Vitrum, sensum moveant: id etiam quod
hæ in ista corpora intermedia transferunt, quicquid id est,

Lumen

Lumen etiam nominatur, sed *Secundum* & *Derivatum*, ut distinguatur à corporum lucidorum *lumine*, quòd *Primum* & *Innatum* appellatur.

4. Corpora *Translucida* sunt ea, per quæ rerum objectarum lumen & colores transmissi, oculos afficiunt: *Opaca* autem ea, quæ corporum lucidorum vel coloratorum actionem interrumpentia, nec Lumini dant transitum, nec coloribus.

4. Quid significant hæ voces *Translucida* & *Opaci*.

5. Quid sint *Lumen* & *Colores*, si in priorem sententiam accipiantur eæ voces, equidem non conabor exponere: *Experientiam* hîc quisque ducem sequatur; Si enim depictam in animo colorum *ideam* verbis depingere postules, nihilo plus agas, quàm si des operam, ut in mente hominis, qui natus est cæcus, colorum notionem imprimas.

5. Quod sensus *Luminis* aut *Coloris*, verbis depingere queat.

6. Id tamen affirmare auserim; ut eadem cibaria sæpe eodem tempore diversis hominibus diversi saporis esse videntur, ita eandem rem eodem modo oculis objectam in duobus hominibus sensus excitare posse inter se valde diversos. Quod propterea persuasissimum habeo, quòd ipse rem singulari modo expertus sim: Cum enim intervallo duorum milliarum duos exercitus manum conferentes per conspiciillum tubulatum acriter intuitus, in eisque amplius duodecim horas continenter defixus, oculum dextrum defatigassem & læsissem; visum meum postea ita affectum sensi, ut omnia corpora flava oculum dextrum aliter, atque eum antea affecerant, & sinistrum jam nunc afficiunt, afficere videantur; nec tamen omnes, quod maximè mirandum est, sed tantum certi colores ita variari videantur; ut viridis, qui oculo dextro intuenti ad cæruleum mihi videtur accedere. Adducor hoc experimento ut credam, hominibus ita à naturâ comparatum esse posse videndi sensum, ut aliorum oculi sint omni vitâ dextro meo similes, aliorum sinistro: Quod tamen mortalium nemo unquam sentire poterit, quia suo quisque sensui, quem certa species objecta in ipso excitat, jam usitatum (licet non eò minùs ambiguum quòd varii multorum hominum sensibus commune sit) nomen imponit.

6. Quod non necesse sit, ut una eademque res objecta in duobus hominibus sensus conformes excitet.

7. Antequam in *Lumen* & *Colores*, quæ sit eorum natura, inquiramus, (quò quidem præcipuè spectat hic tractatus,) observabimus Aristotelem de eadem materiâ in Libro secundo de *Animâ*, Cap. 7. disputasse; quò in loco, cum *Colores*, quòd videantur, ex *lumine* pendere dixisset, concludit istas duas qualitates conjunctim explicari debere. *Luminis* naturam traditurus, ponit corpora

7. Aristotelis opinio circa *Lumen*.

quædam *translucida* esse, ut Aerem, Aquam, Glaciem, Vitrum, &c. Verùm cum noctu nihil per ista corpora videatur, dicit illa noctu *potentiâ tantum translucere*, Luci autem *re ipsâ* esse & fieri *translucida*; & quoniam Lumen solum istam *potentiam actu perficere* potest, concludit *Lumen esse 1 Actum translucidi, quâ translucidi.*

8. Et circa
colores.

8. De *Colore* observat, rem coloratam, cum ipsa ad oculos proximè non applicetur, Corpus interjectum prius movere debere, quàm sensum afficere possit; Cum autem Color neque per corpora opaca, neque per corpora *potentiâ tantum translucida* videatur, concludit *Colorem esse 2 id quod movet corpus actu translucidum.*

9. Quod A-
ristoteles pa-
rum explica-
verit quid sit
Lumen &
Color.

9. Quamvis Aristoteles nihil enucleatius hæc de re in capite citato disputaverit, attamen ait se satis explicasse quid sint *Lumen, Color & Natura translucens*; & reliquum ferè sermonem in opinionibus quorundam Philosophorum, qui ante eum fuerunt, refutandis ponit: Addit tamen *Lumen* non esse ignem, nec corpus è corpore lucido manans & per pellucens transmissum, sed *præsentiam tantum ignis aut corporis cujusvis lucidi apud translucidum*. Verùm enimverò cum hanc sententiam mecum perpendo, multum abest ut in eâ ita requiescendum putem, ac si nihil distinctius explanatum oporteret. Liqueat enim Aristotelem illam nobis reliquisse partem, ut corporis tum lucidi tum translucentis naturam, & quâ ratione *hujus potentiam illius præsentia actu perficiat*, & quid tandem sit quod corpus *actu translucidum* moveat, accuratius percutemur.

10. Ejus Sec-
tatorum de
Lumine &
Coloribus
opinio.

10. Neque hoc Aristotelis interpretes fugit. Verùm quamvis facem illis præferre potuisset id, quod ipse in *Problematis* suis, & 3 in primis in 61^{mo} sectionis *undeci-
mæ*, tradidit; tamen illi, vel locum istum non advertentes, vel potiùs orationem ejus parum intelligentes, ea afferunt, quæ Aristoteli in cogitationem unquam cecidisse non constat: nempe *Lumen & Colores* esse qualitates in illis rebus objectis, quas lucidas & coloratas appellamus, sensuum illorum, quos illæ in nobis excitant, planè similes; & (ut nonnulli contendunt) etiam ex Calidi, Sicci, Frigidi atque Humidi misturâ ac temperaturâ ortas. Quod

1. *Actum translucidi, quâ translucidi.* Φῶς δὲ ὅταν ἢ τετὶ ἐνέργεια τῆ διαφανῆς, ἢ διαφανῆς.

2. *Id quod movet corpus actu translucidum.* Χρῶμα κινητικὸν ὅταν τε κατ' ἐνέργειαν διαφανῆς.

3. *In primis in 61^o. &c.] Ubi,*

proposita illa Quæstione, διὰ τί ἢ μὴ ὁ φῶς εἰς διέρχεται διὰ τῆ ἐκείνου multa disputat de Lucis propagatione in rectis lineis. Vide Annot. ad poster. partem Articuli 15, hujus Capituli.

Quod ut probent; præterquam quòd Aristotelem ab ipsis stare arbitrantur; fieri, inquiunt, nullo pacto posset, ut corpora lucida aut colorata sensus illos in nobis excitarent, quos excitari experimur, nisi in ipsis simile quid inesset; cum utique nihil det quod non habet.

11. Sed præterquam quod Aristoteles nihil eorum, quæ illi afferunt, disertè affirmat; parum eà in re valebit auctoritas, ubi rationes solùm requiruntur. Quod autem afferunt, sophisma videbitur manifestum, si dolorem illum, quem acus carnem pungens efficit, vel tantillum consideraveris; Ostendit enim dolor iste, rem objectam sensum excitare posse sui minime similem: Quod quidem adhuc evidentius est, siquidem una eademque res objecta duos homines dissimili ratione afficiat; quomodo corpus flavum oculos meos afficere superiùs observavi.

11. Quod ea opinio nullo nitatur fundamento.

12. Porro, quod clarissimè evincit non necesse esse, ut ulla rei objectæ qualitatì cum sensu nostro similitudo sit; constat *Prisma* ex vitro triangulum colores admodum vividos, rubeum, flavum, cæruleum, &c. exhibere, quamvis id nemini unquam in mentem venerit, quicquam in *Prismate* vitreo sensus nostri simile inesse.

12. Quod plane falsa sit.

13. Quod de Colorum origine nonnulli afferunt, adhuc absurdus est; Quæ enim Calidi, Frigidi, Sicci atque Humidi *ideis* cum informatâ in animo Colorum *ideâ* potest esse similitudo? Utique si eorum opinio vera esset, sequeretur unam eandemque rem objectam totidem variis modis Videndi, quot Tangendi, Sensum afficere debere; Quod experientiæ sanè non congruit: E contrario multa corpora, ut Chalybs politus & Astaci, igne calefacta, certum colorem contrahunt, quæ illis in aquam refrigeratis non excidit.

13. Absurda quorundam Aristotelis sectatorum opinio.

14. Rejectâ igitur Aristotelis & Sectatorum ejus circa Lumen & Colores opinione, quam in sententiam nobis tandem eundem sit videamus. Primò autem, cum nihil causæ sit cur corporum lucidorum *Lumen* aliud quidquam esse dicamus, nisi *Vim clarum ac vividum sensum in nobis excitandi*; quid est quod *Vim* istam cum *Acùs Vi*, quâ illa Doloris sensum in nobis efficit, conferre non liceat? Ut igitur ad Doloris sensum id solùm requiritur, nos ad sentiendum naturâ accommodatos esse; & Acum eà figurâ ac duritiè esse, quâ partes, ad quas applicata fuerit, quodam modo distrahere possit: ità existimandum est ad Luminis sensum id solùm requiri, nos à naturâ ità comparatos esse, ut istiusmodi sensus in nos cadat; & in occultis corporum translucentium meatibus materiam quandam inesse, quæ propter tenuitatem vitrum

14. Comparatio sensus Luminis cum sensu Doloris.

etiam se trajicere possit, & tamen ad capillamenta quædam, quibus oculi fundus instruitur, concutienda valeat : Et porro ut causâ aliqua actiuosa opus est, quæ Acum in nos impellat ; itâ materiam illam à corpore lucido impelli debere, quò Visûs *Organum* movere queat.

15. Quid sint
Lumen, Na-
tura translu-
cens, & opa-
citas, ex nos-
trâ sententiâ.

15. Itâ 4 *Lumen Primigenium* consistet in certo parti-
cu-

4. *Lumen Primigenium*, &c. *Lumen secundum autem in Conatu ad Motum.*] *Lumen Primigenium* omninò consistet in certo particularum corporis lucidi motu, quo illa, non quidem propulset fictitiâ illam materiam quam in occultis corporum translucentium meatibus inesse commentus est *Cartesius*, sed excutiant è corpore lucido particulas quasdam admodum exiguas, quæ ingenti Vi quoquo versus emittantur : Et *Lumen secundum* sive *derivatum* consistit, non in Conatu, sed in vero Motu istarum particularum recedentium incredibili celeritate à corpore lucido quaquaversum in Lineis rectis. Si enim lumen consisteret in Pressu solummodo ; deberet urique ad omnia intervalla propagari in puncto Temporis ; Quod nequaquam fit : (vide Annot. ad Artic. 30. infra :) Futurum quoque esset, ut id non in lineis rectis propagaretur, sed in Umbram se perpetuo inflecteret. Etenim Pressus in Medio fluido, (sicuti & Motus per fluidum propagatus,) ultra quodvis obstaculum, quod partem aliquam Motus impediât, propagari non potest in lineis rectis ; sed omnino sese inflectet & diffundet quaquaversus, in Medium quiescens quod ultra id obstaculum jaceat. Vis Gravitans deorsum tendit : Attamen Aqua pressus, qui ex vi Gravitatis oritur, tendit quaquaversus vi æquabili ; & pari facilitate, paribusque etiam viribus, propagatur per curvas vias, ac per rectas. Unda in superficie Aquæ, dum oras lateris cujusvis obstaculi præterlabuntur, inflectunt sese & dilatant diffunduntque gradatim, in Aquam ultra id obstaculum quiescentem. Unda, pulsus, seu vibrationes Aeris, in

quibus Soni consistunt, inflectunt se manifestò ; licet non tantum, quantum unda Aquæ :--- Et Soni propagantur pari facilitate per tubos incurvos, ac per rectos. At *Lumen* nunquam compertum est vias incurvas ingredi, nec sese in Umbram inflectere. Newt. Optic. pag. 307. Sunt igitur Radii Luminis omnino exigua Corpuscula è corporibus lucentibus ingenti celeritate emissa. Etenim istiusmodi corpuscula (econtrâ ac Pressus vel Motus per Fluidum propagatus) debent per Media uniformia vel per spatia vacua transmitti in lineis rectis, sine inflectendo in Umbram : Quo quidem modo transmittuntur Radii Luminis.

De vi, quæ corpuscula ista tam incredibili celeritate emittantur, ut amplius 7000000 millia passuum singulis Minutis ferantur, (vid. Annot. ad Art. 30. infra,) sic Vir Admirandus suprâ citatus. Eorum corporum, quæ sunt ejusdem generis & virtutis, quanto est quodque minutius, tanto fortiores habet, pro ratione magnitudinis suæ, Vim (vide Annot. ad Cap. 11. Artic. 15.) Attrahentem. Fortior comperta est ea Vis in parvis Magnetibus, pro ratione ponderis sui, quàm in majoribus : Nam parvorum Magnetum particule, cum sint inter se proximiores, vires suas facilius in unum conjungunt. Quocirca Radii Luminis, cum sint corporum omnium (quod sciamus) minutissima, expectandum erit ut Vires Attrahentes habere reperiantur omnium fortissimas. Quàm fortes autem ea sint, regula sequente colligi potuerit. Attractio Radii luminis, pro quantitate Materie suæ, est ad gravitatem quam corpus aliquod projectum habet pro quantitate istius materie suæ, in composita ratione. zc-

cularum corporis lucidi Motu, quo illæ materiam subtilem, quæ in corporum translucentium meatibus inest, quoquo-
versum propulsare queant: *Lumen secundum autem, sive derivatum, in Conatu ad Motum, sive Inclinatione istius materiae ad recedendum à centro corporis lucidi in lineâ rectâ.* Ex quibus facile colligitur, corporis translucidi formam s in meatibus rectis, seu potius undique transversariis

✠

locitatis radii luminis ad velocitatem corporis illius projecti, & flexura seu curvatura lineæ quam radius describit in loco Refractionis, ad flexuram seu curvaturam lineæ quam id corpus projectum describit; ita videlicet, si inclinatio radii ad superficiem refringentem, eadem sit quæ est corporis illius projecti ad Horizontem. Atque ex hac quidem proportionem colligo, Attractionem radiorum luminis esse amplius 1000000000000000 partibus majorem quam Gravitationem corporum in superficie Terræ, pro quantitate Materia quæ in eis inest; si scilicet Lumen è Sole in Terram circiter septem vel octo minorum spatio pervenit.--- Jam vero, sicuti in Algebra, ubi Quantitates affirmativæ evanescent & desinunt, ibi negativæ incipiunt; ita in Mechanicis, ubi Attractio desinit, ibi Vis repellens succedere debet.---Itaque radius, simul ac è lucente corpore per vibrantem partium ipsius Motum excussus sit, & è sphaera Attractionis ejus evaserit; ingenti admodum velocitate propellitur. Opt. pag. 321, 338, 339.

5. In meatibus rectis, seu potius undique transversariis & per-
viis,} Ita Aristoteles luculentissimè;
Ἡ μὲν ὄψις ἐξέρχεται διὰ τῶν
σπρεῶν, ὅτι τῷ ὀφείας μία φορά ἢ κατ'
ὁδοῖαν (σημεῖον ὃ αἶτις τῷ ἡλίῳ
ἀκτῖνες, καὶ ὅτι ἐξ ἐναντίας μόνον
ὁρῶμεν) ὅταν ἐν κωλυθῇ κατ'
ὁδοῖαν ἀντιπῶν, διὰ τὸ μὴ
κατ' ἀλλήλους εἶναι τὰς πόρους, ἀδυνα-
τατεῖ διαρῆν. Ἐν ὃ τοῖς ὑγροῖς αἱ
μὲν ὄψεις διαρῶσιν, ὅτι οἱ πόροι
μικροὶ καὶ κατ' ἀλλήλους ὥστε καὶ
κωλύεται ἡ ὄψις εὐθυπαρεῖν. Διὰ
τῆτο μὲν καὶ διὰ τῷ ὕδατος διαρῶται,
συχνῆς ὥσης. διὰ ὃ τῷ ἡλίου, &

Ἐπειδὴ ὅντι, ἐξέρχεται ὅτι τῷ μὲν
οἱ πόροι κατ' ἀλλήλους τῷ ὃ, παρα-
λάττοντες. ἐξέρχεται ὃ ὅφειας εἶναι με-
γάλης, ἐὰν μὲ κατ' εὐθυπαρεῖν ὥσιν.
καὶ γὰρ ἅπαν τὸ μανώτερον, διίχ-
τικώτερον, ἂν μὴ καὶ οἱ πόροι ὥ-
σιν ἀρμόττοντες τῷ διίχέντι. Προ-
blem. 61. Sectionis II. Atque pori
quidem recti, seu potius undique
& quaquaversum transversarii, quin
ad pellendum opus sint, dubita-
ri non potest: At verò, quæ fieri
queat, ut non modò Vitrum & A-
damantes, verum etiam Aqua, cu-
jus partes adeò mobiles sunt, ta-
men poros habeat rectos semper
undique & quaquaversum pervios;
eodem autem tempore Charta te-
nuissima vel etiam Bractea aurea;
inopiâ istiusmodi pororum, Luminis
radios excludat; intelligi sanè non
potest. Quare alia querenda est
Opacitatis causa.

Existimandum est igitur corpora
omninò omnia, multo minus par-
tium, multoque plus meatuum sive
spatii vacui in se habere, quàm ad
id opus est, ut Luminis radii longè
plurimi Transitum sibi per ea undi-
que liberum atque apertum in line-
is rectis reperiant, sine incurrando
in partes ipsas. Cum enim Aqua 19
partibus levior, hoc est, rarior sit
quàm Aurum; Aurum autem ipsum
tam sit rarum ut & facillimè nul-
loque objecto impedimento Efflu-
via Magnetica per se transmittat, &
Argentum vivum facillè in Meatus
suos recipiat, & ipsam etiam A-
quam per se transmittat; hoc est,
ipsum plus habeat Meatum quàm
partium solidarum; Habebit con-
sequenter Aqua amplius quadra-
gies tantum Meatum, quàm quan-
tum

Et perviis positam esse debere; è contrario Corpus ideò opacum futurum, quòd omnes ejus meatus recti non fuerint, aut saltem non planè Et undique pervii.

16. Nec

rum partium solidarum. Quinimò Aquam, Aurum, aliaque omnia corpora, tanto adhuc rariora, quantum libuerit, existimare (non sine maxima verisimilitudine) licebit. Si enim particulas corporum ita dispositas concipiamus, ut inter eas tantum intervallorum sive meatuum interjacet, quantum sint ipsa particula; ipsasque porro ita ex aliis multò minoribus particulis compositas esse, ut minores illa particula habeant Et ipsa interjectum sibi meatuum tantum, quantum sunt ipsa particula; hasque ipsas similiter, ita ex aliis multò adhuc minoribus particulis compositas esse, ut illa adhuc minores particula habeant, Et ipsa interjectum sibi meatuum tantum, quantum sunt ipsa particula; Et sic deinceps, donec ad solidas demum particulas deveniatur, quae nullos omnino habeant in se meatus: Sintque in aliquo corpore tres, puta, hujusmodi particularum gradus; quorum ultimus sit earum, quae minima sint Et planè solidae: Utrique id corpus septies tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum. Quod si quatuor hujusmodi fuerint particularum gradus, quorum ultimus sit minimarum Et planè solidarum; jam corpus decies Et quinquies tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum. Si quinque fuerint particularum gradus; corpus tricies Et semel tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum. Si sex gradus; corpus sexages Et ter tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum: Et sic deinceps. Newt. Optic. in Addendis.

Proinde causa, quamobrem corpora aliqua sint Opaca, non est inopia pororum undique in lineis rectis perviorum; sed vel inaequalis partium Densitas, vel magnitudo pororum alienam materiam repletorum vel vacuorum, quae fiat ut Radii luminis inter transeundum in-

numeris Reflexionibus Et Refractionibus in ipso corpore perpetuò detorqueantur, donec tandem in ipsas corporis partes incidentes (vide Annot. infra ad Art. 35.) restringantur penitus Et intercidant. Hinc Suber, Charta, Lignum, &c. opaca sunt; cum Vitrum, Adamantes, &c. pelluceant. Nam in confinio partium densitate inter se aequalium Et parium; quales sunt partes Vitri, Aquae, Adamantium inter se; propter aequalem ex omni parte Attractionem, nulla fit Reflexio aut Refractio; ideoque luminis radii qui in primam horum corporum superficiem intraverint, rectè per totum corpus (exceptis qui in solidas fortè partes incidendo restringuntur, vid. Annot. ad Artic. 35, infra,) facile transeunt. At in confinio partium densitate inter se valde inaequalium; quales sunt partes Ligni vel Chartae tum inter se, tum cum Aere Spatiove vacuo in majoribus eorum poris comparatè; propter inaequalem Attractionem, maximae fiunt Reflexiones Et Refractiones; ideoque radii per istiusmodi corpora nullo modo transire possunt, sed perpetuò detorqueantur Et tandem intercidunt. Atque hanc quidem Interruptionem partium principalem esse causam quamobrem corpora sint Opaca, inde etiam apparere poterit, quod corpora illa omnia Opaca statim pellucere tum incipiunt, cum fortè occulti ipsorum meatus repleti sint materia aliqua, quae partibus ipsis par sit vel ferè par Densitate. Sic Charta, in Aquam vel Oleum intincta; Lapis, qui dicitur Oculus Mundi, in Aqua maceratus; Lintea, Oleo vel Vernigine illita; aliaque permulta corpora in istiusmodi Liquoribus immersa, qui occultos ipsorum meatus intimè pervadant; sunt eo paulo magis, quam antè, pellucida. E contrario, corpora ea, quae sunt maxi-

16. Nec jam contendo, hanc opinionem non in conjecturâ tantum niti: Verum si deinceps demonstravero nihil in eâ contineri, quod non omnes in se habeat veritatis numeros, indeque omnes omninò proprietates luminis deduci posse; spes est fore, ut quod in solâ conjecturâ niti jam videtur, pro certo indubitatoque habeatur.

16. Quomodo sententia nostra confirmari possit.

17. Primò igitur, nos à naturâ ita comparatos esse, ut Luminis sensu affici possimus, etsi nihil illius sensûs simile extra nos existat, experienciâ convincitur. Si enim oculus in tenebris certo modo fricetur; vel casu & fortuitò ita ictus fuerit, ut interiores illius partes notabiliter concutiantur; lumen & scintillas admodum vividas conspicere videbimur, quæ statim, ut particulæ motæ conquieverint, evanescent.

17. Quod nos ad lumen sentiendum apti simus.

18. Præterea, materiam aliquam existere, cujus tenuitas tanta sit, ut occultos corporum translucentium meatus penetrare possit; & cujus conatus ad recedendum à corporis lucidi centro in lineâ rectâ, Lumen secundum seu derivatum appelletur; supra ostensum est, ubi secundum Elementum existere demonstravimus. Et sanè, absque eâ esset, nihil eveniret eorum, quæ evenire observavi, cum Motus *fugæ Inanis* vulgò attributos explicarem.

18. Quod supra demonstratum sit, materiam subtilem existere.

19. Hæc igitur nobis reliqua pars est, ut corpus lucidum re ipsâ istam materiam quoquo versus impellere ostendamus; Quo nihil sanè evidentius erit, siquidem particulæ illius & minutæ admodum & agitativissimæ fuerint. Percurramus igitur omnia corpora, quæ lucere noverimus, ut videamus num eorum particulæ reipsâ sint & minutæ admodum & agitativissimæ. Ut à *flammâ* initium ducamus; adeò liquidò demonstratum est superius, eam ex particulis tenuissimis & separatim summâ celeritate motis constare, ut plura super hæc re afferre supervacuum esset.

19. Quod corpus lucidum ista quoquo versus impellat; & in quo consistat Flamma lumen.

20. Videmus etiam *Silicis* & *Chalybis*, vel *duorum Silicum*, vel *arundinis Indicæ* & *cannæ communis* collisu, vel *Felis dorsum* frigido siccoque cælo per tenebras manu perstringendo, & * multorum aliorum corporum confli-

20. Cur duorum corporum durorum conflictus atque tritus scintilla eligantur.

N 4

mè pellucida, poterunt, vel occultorum suorum meatuum evacuatione, vel partium suarum separatione, satis Opaca evadere: Sic Sales, vel Charta madida, vel Oculus Mundi Lapis, cum sint exsiccata; Cornu, radutanum; Vitrum, cum in pulverem redactum sit, vel etiam rimas modò egerit; ---

Denique Aqua ipsa, cum in multas bullulas tensa sit; --- Opaca fiunt. Newt. Optic. pag. 211.

* Multorum aliorum corporum] Sic Electrum in tenebris, majore vi ac nixu attritum; Sic Argentum vivum, in Vacuo agitatum; Sic Vitrum, præcipuè e quo exhaustus sit Aer, celeri

Et atque tritu, ignis scintillas fulgentissimas elici. Quod idè sanè evenit, quòd nonnullæ eorum corporum particulæ inter se, dum colliduntur, intricatæ; exiliant; & motu simili, atque flammæ particulæ, agitatae, circumjectos secundi elementi globulos similiter impellant.

21. Cur lignum computrescens, & quidam pisces cariem trahentes luceant.

21. Quoddam etiam *lignum computrescens*, & certi *pisces*, dum *corrumpuntur*, valdè lucidi sunt. Atqui nullum corpus computrescere & corrumpi potest, nisi per motum particularum suarum, quarum nonnullæ etiam evolent oportebit; (ut profectò multas ligni putridi partes evolasse liquet, cum id adèd leve sit, & meatibus adèd amplis pateat, ut inter lignum putridum & sincerum tantum, quantum inter Carbonem & Lignum è quo carbo factus est, intersit.) Fatendum est igitur, quod de particularum corporis lucidi Motu dictum est, & in hæc quoque corpora convenire.

22. De Lumine Cicindelarum.

22. Quo Motu fiat, ut *Cicindela* & *Musca* quædam in tenebris luceant, non ità liquidò apparet. Attamen vero simile est illa insecta materiam aliquam expirare, quæ ad aliorum animalium sudorem similitudine quâdam accedat, & secundum Elementum impellat; Cum præsertim illa Lucem unà cum vitâ amittant.

23. De lumine Solis & Stellarum.

23. *Sol* & *stellæ* sunt corporum omnium, quæ sub sensu nostros cadant, maximè lucida. Verùm cum longiùs à nobis remota sint, quàm ut omnes illorum particulas moveri experimentis ex propinquo captis demonstrare possimus; id tantùm affirmare licet, nos nihil in illis animadvertere, quòd cum sententiâ nostrâ pugnet. Quare cum corpora illa eosdem, quos flamma, effectus in nobis obtineant; existimandum est illa in eo certè ad naturam flammæ accedere, per quod istos effectus obtinent; videlicet in Motu particularum suarum.

24. Quòd Physici in eo, quòd de Adamante & Carbunculo tradiderunt, allucinati sint.

24. Si, quod de *Carbunculo* & *Adamante* narrant, nempe eos in tenebris lucere, verum esset; faterer equidem me in iis, quæ hætenus de *Lumine* attuli, totâ viâ errasse: Etenim corpora illa durissima ex partibus ullo modo

celeri Motu & frictione attritum; lucidum splendet: non quidem particulas secundi Elementi, quæ nullæ sunt, impellendo & premendo; sed particulas exiguas, quæ ipsæ sunt vera Lux, emittendo.

6. In hac quoque corpora convenire] Notatu dignissimum hac de re experimentum cepit Clariss. Boyleus. Inclusit in machinam pneumati-

cam ligni putridi frustum: Quod, exhausto aere, exinguebatur quodam modo, nec lucebat amplius; rursus intromisso aere, *draconis* videbatur, & ut prius, relucebat; vide *Acta Philosophica*, Num. 31. Erat nimirum hæc vera flamma; quæ sicuti aliæ flammæ, sine Aere conservari non potuit.

modo separatim agitatae composita esse, nullam habet similitudinem veri. Sed constat ejusmodi narratiunculas inanes esse & futes, nullis argumentis aut rationibus confirmatas, & ab aliis nimiam credulitate acceptas; Ipse enim contrarium saepe saepius expertus sum.

25. Fulget quidem notabiliter in loco subobscurō *A-* ^{25. In quo} *damas.* Verum iste fulgor à facierum incisurâ pendet, ^{consistat} *A-* ^{damantis} *quæ lumen exceptum eodem refringunt omnes; Quod* ^{splendor.} *† infra accuratius exponetur, ubi de Luminis refractione* ^{† § 46.} *disputabitur.*

26. Ex Angliâ nuper scriptum accepimus, quosdam ^{26. De Ada-} ** Adamantes* ^{mantis per-} *perfritos* ^{fricti lu-} *in tenebris ad brevissimum tem-* ^{mine.} *pus ita fulsisse, ut vocem unam aut alteram ad eorum lumen legere liceret. Mihi quidem hoc experimentum nondum successit; Verum tamen ut sit, contra nos minimè pugnat. Fieri enim potest, ut perfrictione aliquantum agitentur si non ipsius Adamantis, certè materiæ aliqujus in occultis illius meatibus contentæ partes; quæ eodem modo, quo flamma in carbonis accensi meatibus, moveri pergentes, circumjectos secundi elementi globulos ad quoddam tempus ita propulsent, ut debilem luminis sensum efficiant.*

27. Si nulla nobis gemma est, quæ in tenebris luceat; ^{27. De lapide} *et lapis* ^{Bononiensi.} *est quidam verè lucidus, quem Chymicus quidam Italus in loco torrente excavato propè Bononiam casu & fortuitò reperit. Lapidem hunc ignibus ferè per sex horas excoctum, deinde refrigeratum, & in aere luminoso aliquandiu expositum, primus ille in tenebris lucere, & carbonis candentis ac cinere conspersi speciem præbere observavit. Nonnullos vidi, qui ad octavam horæ partem fulgerent, tumque eorum lumen evanesceret; rursum autem in aere luminoso ad quoddam tempus, ubi libitum erat, expositi, de integro recluderent.*

28. In causâ (ut verisimile est) hoc est: Lapis iste ita ^{28. Cur iste} *multis foraminibus vi ignis excavatis patet, ut particula-* ^{lapis luceat.} *rum ejus jam disjunctiorum aliquæ 7 ad concutiendum adeò faciles sint, ut vel solo aeris lumine moveri queant; & Motus adeò tenaces, ut absente corpore lucido, quod eas movit, etiamnum moveantur. Hoc autem eo*
con-

* *Adamantes perfrictos*] Vide supra ad Artic. 20.

7. *Ad concutiendum adeo faciles,*] Non multum dissimilis videtur *Phosphori* ratio; (qui, quo modo parandus sit, fusè exponit Clariss. *Boyleus*, quem vide;) Veri enim

simile est, quasdam sulfureas urinæ igne vehementiori confectæ partes adeo mobiles & volatiles esse, ut aeris crassioris, vel fortè tenuioris, agitatione, in flammulam quandam explicentur.

confirmatur, quòd particulæ illæ, si sæpius repetatur experimentum, tandem exhalentur, & Lapis vim lucendi prorsus amittat; quæ quidem vis, lapide in pyxide, ubi luminis minimè objectus sit, studiosè concluso, non amplius quatuor aut quinque annorum spatium durare potest.

29. *Confirmatio.*

29. Ad maiorem ejusdem rei confirmationem observandum est, si lapis iste igni diutiùs expositus, vel etiam in igne nimis vehemente non amplius sex horas excoctus fuerit, fore ut ignis omnes, quæ quidem disjungi queant, particulas abripiat; quæ autem restabunt, solidiores sint, quàm ut luminis vi commoveri possint: ideoque lapidem lucere non posse. Quod experientià comprobatur.

30. *Quòd lumen ad loca vel remotissima uno temporis puncto propagari debeat.*

30. Quoniam tres conjecturæ nostræ partes circa *Primum*, ut vocant, seu *Primigenium lumen* satis demonstravimus: de *Secundo seu Derivato lumine* observabimus primò, cùm id non in Motu materiæ subtilis, quæ in corporum translucentium meatibus inest, sed Inclinatione tantùm seu Conatu ad Motum consistat; ex eo necessariò effici, ut corpus lucidum, quantumvis licèt diffitum, & vim suam ad Sensum afficiendum uno temporis puncto propagare debeat. Cùm enim materia, quæ ab isto corpore impellitur, ad instar baculi longissimi continenter extensa sit; illud materiam sibi proximam impellere non potest, ut remotissima non eodem tempore impellatur.

31. *Difficultas circa radiorum luminis actionem.*

31. Sed credideris fortassè materiam istam ab aliquo corporis lucidi puncto ad aliquod corporis illustrati punctum continenter extensam, qui *radius luminis corporeus* appellatur, magis appositè cum filo, quàm baculo, comparari posse; quia partes ejus non sunt in baculi firmitatem coagmentatæ: ideoque ut alterum filii extremum, immoto altero, moveri potest; ita corpus lucidum materiam secundi elementi sibi proximam impellere posse, nec continuò fore ut ille impulsus longiùs propagetur. Verùm enimverò, si animadvertes mundum plenum esse; & quemque luminis radium aliis permultis radiis undique septum esse, qui impe-

8. *Vim suam ad sensum afficiendum uno temporis puncto propagare debeat.*]
Constat jam ex phænomenis satellitum Jovis, cùm Terra ad Jovem accedit, ingressus in Jovis umbram tempus nonnihil anticipantium; contra, cum Terra à Jove discedit, ex umbra tardiùs subinde emergentium; (uti multi clarissimi Astronomi observârunt;) Lumen (utique verum Corpus) non uno tem-

poris puncto propagari, sed quasi intra 7. minuta a Sole ad Terram, quod est spatium circiter 5000000. millium passuum, pervenire: Vide *Newt. Opt. p. 236.* Ex eo autem, quod Lumen ita propagetur; non utique uno momento, sed certo Spatio temporis; quàm mira consequantur, vide *Annot. ad Part. II. Cap. 25. Artic. 3.*

impediant nè ille ad fili simplicis instar inflectatur; facile intelliges singulos luminis radios impulsu corporis lucidi nihilo minus * propagare debere, quàm si rigidi & instar baculorum firmi essent.

32. Ut autem quicquid hâc difficultatis occurrerit, expediatur; comparemus hanc secundi Elementi actionem, quâ lumen propagatur, cum aquæ in tubo crasso, longo, & inferiore foramine obturato, contentæ actione: & observemus singula fila, ex quibus crassior illa aquæ columna constat, fundum totâ gravitate suâ premere; & si tantillum olei superfuderis, id etiam haud secus, ac si in baculum rigidum incumberet, fundum esse pressurum.

32. *Quod corpus actionem suam per liquorem interjectum propagare queat.*

33. Si hæc comparatio minùs apposita videbitur, propterea quòd aquæ conclusæ exemplo uti sumus; aliud exemplum ponemus. Fac igitur terræ superficiem non inæquabilem & salebrofam, sed rotundam & planam esse, & aquâ certâ altitudine coopertam; Hoc posito, singula ejus superficiæ pârta totum incumbentium aquæ filorum pondus sustinebunt. Deinde conferatur actio radiorum luminis, cum hujus aquæ filorum actione; & apparebit eos impulsu æquè propagare posse, ac si rigidi & instar baculorum firmi essent.

33. *Quod non necesse sit, ut iste liquor aliquo vase contineatur.*

34. Nihilo tamen minùs fatendum est, aliquam horum & illorum esse differentiam: Etenim omnia hujus aquæ fila in centro coitura contrahuntur; luminis autem radii à centro ad sphaeræ superficiem, quæ animo fingi potest, porrecti disperguntur. Verùm enimverò tantum abest ut contra nos quicquam faciat hæc differentia, ut etiam notatu dignissimam nobis in mentem revocet Luminis proprietatem; nempe corporis lucidi impulsu ad rem obiectam integrum non transmitti, sed paulatim, prout à centro recedit & diffunditur, debilitari ac frangi. Cujus rei ratio ut clariùs percipiatur; in extremum A tubi ABC, qui se ab imo in latitudinem laxet, & aquâ ad DE usque repletus sit, immittatur *syringe* tantum aquæ, quantum spatio AFG magis in altitudinem extenso, quàm latè patienti, implendo satis sit: Hâc accessione aquam in spatio HI paululum, in DE prorsus sine sensu sublatum igitur liquet. Perspicuè admodum luminis naturam nobis exhibet hoc exemplum. Ut enim aqua in spatio DE perpaululum quidem attollitur, attollitur tamen: ita concludendum est eò debiliores esse debere luminis radios, quo à

34. *Cur lumen debilius sit, prout à corpore lucido recedit.*

Tab. 4.
Fig. 3.

* Propagare debere.] Propagare quidem, sed non in lineis rectis; quomodo Lumen reverà propagatur. Vide suprà, Annotat. ad Ar-
tic. 15,

corpore lucido recessum est longius; Quod experientia confirmatur.

65. Quomodo
Lumen certis
corporibus
exceptum re-
flecti debeat.

35. Jam cum certò sciamus, corporis moti *determina-
tionem* objectu alicujus corporis, quod ei resistat, muta-
ri; ipsumque aliò deflecti oportere: concludendum est
Lumen similiter, corporis solidi & superficie exceptum, de-
flecti

9. *Superficie exceptum.*] Radiorum Reflexionem effici, non incidendo in ipsas corporis Reflectentis partes, sed Vi aliqua per totam corporis superficiem æquabiliter diffusa, quâ id in Radium Agat, Attrahendo vel Repellendo, *sine contactu*; quâ eâdem nimirum vi, in aliis circumstantiis, Refringitur radius; quâque eâdem, e corpore ipso lucente, initio emittitur: multis Argumentis Demonstrat Vir Admirandus suprà citatus.

I°. Quoniam Vitra, quæ vocamus, plana & expolita, oculorum quidem judicio lævem & æquabilem habent superficiem; resera autem, (cùm id quod polire dicimus, nihil aliud sit nisi Arenâ vel Stanno uto vel Pulvere Samio asperitates Vitri deterere quodammodo & minuere,) eorum superficies longissimè abest ut sint verè planæ & politæ: Si jam Radii Luminis reflecterentur, Impingendo se in solidas partes Vitri; utique reflexiones eorum non possent esse tam accuratæ tamque ad certam normam directæ, quam reapse sunt; immò, dispergi deberent radii quaquaversum a Vitro accuratissimè perpolito, æquè ferè ac ab asperrimo, *Vide Newt. Optic. pag. 227.*

II°. Si Radii rubei & cærulei Prismate separati, (*quod quâ fiat, vide de Annot. infra ad Artic. 65.*) alio deinceps Prismate omnes confimili incidentes obliquitate excipiantur; poterit secundi illius Prismatis ad radios sibi incidentes ea esse facta Inclination, ut radii cærulei inde Reflectantur universi, & tamen rubei (eâdem utique obliquitate incidentes) satis copiosè transmit-

tantur. Jam, si Reflexio efficiatur impactione radiorum in partes Vitri; quâ fit ut, cùm radii omnes unâ eâdemque obliquitate inciderint, cærulei quidem se in partes istas solidas impingant universi, adeoque omnes reflectantur; & tamen rubei eodem loci in satis multos meatus incurrant, quo transmittantur plurimi? *pag. 225.*

III°. Ubi duo Vitra se contingunt inter se, nulla fit Reflexio: Nec tamen quicquam causæ est, quominus radii impingere se debeant perinde in partes Vitri Vitro contiguas, ac contiguas Aeri. *Ibid.*

IV°. Quum summitas bullulæ Aquæ, sapone ad lentorem nonnihil incrassatæ, continuâ subsidentia & exhalatione aquæ, valdè tenuis sit facta; non quâ parte minima solummodò est crassitudo, verum etiam in aliis permultis certis bullulæ cuticulæ crassitudinibus continuâ proportionem excrecentibus, abest omnis sensibilis Reflexio: Et tamen in superficie corporis tenuis, quâ parte id unius cujusvis sit crassitudinis, omnino nihilo pauciores sunt partes solidæ in quas radii se impingant, quàm quâ parte id aliâ quavis sit crassitudine, *pag. 226.*

V°. Si radii rubei & cærulei Prismate separati, (*de quâ separatione, vide infra, ut dixi, Annot. ad Artic. 65.*) incidant deinceps separatim & per vices, in tenuem laminam pellucidæ alicujus materiæ, cujus crassitudo continuâ proportionem excreseat; (cujusmodi est lamella Aeris inter Vitrum planum & Vitrum nonnihil gibbum, sive Vitrum Objectivum Telescopii longioris,

reflecti debere & *repercuti*. Exempli gratiâ, si radius lumi-
nis CD, ex globulis secundi elementi constans, in cor-
pus

Tab. 4.

Fig. 4.

gioris, inclusa;) lamina illa, *unâ eademque* sui parte, reflectet radios illos omnes qui sint uno colore, illosque transmittet omnes qui sint altero colore; in *diversis* autem sui partibus, radios uno eodemque colore transmittet in unâ sui crassitudine, & in aliâ reflectet, per innumerabiles vices alternas. Nec tamen ullo modo concipi aut fingi potest, casu & fortuito ita evenire posse, ut in *unâ eademque* laminæ parte, itemque unâ & eadem radiorum incidentiæ obliquitate, radii omnes qui sint uno colore, incidant in partes solidas; & qui sint altero colore, in solos incidant meatus; in *diversis* autem laminæ partibus, alio in loco Radii carulei in ipsas corporis partes se omnes impingant, & rubei omnes incurrant in meatus; alio autem in loco, ubi lamina vel paullo crassior vel paullo tenuior fuerit, jam e contrario Radii carulei in meatus ejus solos incurrant, rubei autem omnes impingant se in ipsas Partes. *Ibid.*

VI°. Si radii reflecterentur, incidendo in ipsas solidas corporum partes; reflecterentur utique & illi, quotquot se in interiores Aquæ vel Vitri partes inter transeundum impingant; adeoque forent sanè corpora ista, non pellucida planè, sed colore nubilo & eluro. Quod cum experientiæ repugnet; liquet hinc radios, quotquot in solidas corporum partes se impingant, non reflecti, sed *restingui ac interciderè* penitus, corporibusque adherere. p. 228.

VII°. In Transmissu Luminis ex Vitro in Aerem, Reflectio fit æquè fortis, ac in Transmissu ejus ex Aere in Vitrum; immò verò, fortior aliquantò; multoque etiam adhuc fortior, quàm in Transmissu ejus è Vitro in Aquam. Jam quidem Ae-

rem partes Lumini reflectendo plures, quàm Aquam aut Vitrum, habere; id verò nullam habet similitudinem veri. Neque tamen, si illud ipsum fingi posset, quicquam omnino inde porro conficeretur. Nam quum Aer omnis submotus sit a posteriore Vitri superficie, reflexio tamen sit æquè fortis, vel etiam fortior aliquantò, quàm antequam is submoveretur, pag. 224. Quod si quis hic illud sibi ex *Cartesii* sententia comminisci volet, materiam subtilem a posteriore Vitri superficie densiorem aliâ omni materiâ, Luminique proinde reflectendo quàm alia quævis corpora fortiolem esse: præterquam quòd materiam illam suprà demonstravimus fictitiam esse: & quòd, posita istiusmodi materiâ ejusque ad Lumen reflectendum vi, jam ab initio lumen propagari omnino non posset, sed in ipsum corpus lucidum rursus continuo reflecti deberet omne, simul atque esset emissum; ex sequenti etiam experimento, falsitatis manifestæ convincetur illud commentum.

VIII°. Si Lumen intertranseundum è Vitro in Aerem, incidat obliquius quàm in Angulo graduum 40 vel 41, reflectitur id in totum; sin incidat minùs obliquè, transmittitur utique maximam partem. Jam quidem animo & cogitatione fingi non potest; lumen, uno quodam Obliquitatis gradu, satis quidem multos in Aere offendere posse Meatus, per quos id maximam planè partem Transmittatur; & tamen alio Obliquitatis gradu, prorsus in nil nisi partes solidas incurrere, quibus id totum Reflectatur: Præsertim cum in transeundo quidem contrà ex Aere in Vitrum, quantumvis obliquè id incidat, inveniat tamen in Vitro satis multos Meatus, per quos magna
ex

pus solidum AB incidit; ejus actio propagari debebit in lineâ DE, ita ut Angulus *reflectionis* BDE æqualis sit An-

ex parte Transmittatur. Siquis porro hic illud sibi fingere volet; lumen non utique ab Aere post Vitrum, sed ab extremis Vitri partibus, in ipsâ posteriore ejus superficie fitis reflecti: falsum id esse apparebit, si Aqua modo vel Oleum, loco Aeris, post Vitrum aliqua in parte apponatur. Etenim eo pacto; quum idonea sit facta Obliquitas radiorum, puta graduum 45 vel 46, quâ nimirum ii reflectantur omnes illo in loco, ubi Aer Vitro adiaceat; utique transmittentur magnam quidem partem altero in loco, ubi vitro adiaceat Oleum vel Aqua: Ex quo apparet, Reflexionem vel Transmissum radiorum, non utique ex impactione ipsorum in partes solidas posterioris superficie Vitri, sed ex constitutione Aeris & Aquæ vel Olei post Vitrum jacentis, pendere: Nimirum, radios non ante reflecti, quàm ad postremam ipsam Vitri superficiem pervenerint, perque eam exire inceperint. Si enim ex eâ egredientes, incidant jam in Oleum vel Aquam; utique progredi, quâ ceperint, pergunt; quia Vitri Attractio paribus fere virium momentis è contraria parte æquatur, & nè effectum suum obtineat impeditur, Attractione liquoris sibi adherentis: Sin autem radii è posteriore illa superficie egredientes, incidant in Spatium vacuum, quod nullam; vel in Aerem, qui parvam admodum vim Attrahentem habet; ideoque vitri Attractionem æquiparare & irritam reddere non possit: jam Vitri Attractio eos retrahendo & reducendo reflectit. Atque hoc quidem adhuc clarius apparere poterit, commitendo inter se bina Prismata vitrea, vel bina Vitra Telescopiorum prælongorum Objectiva, quorum quidem alterum planum sit, alterum

autem aliquantulum gibbum; eaque comprimendo, ut nec plane se inter se contingant, nec alio tamen intervallo distent: Jam enim id Luminis, quod in prioris Vitri superficiem posteriorem incidat, quâ parte Vitra ista inter se

intervallo non amplius $\frac{1}{1000000}$

partis Unciæ distent, transmittetur per superficiem illam, perque Aerem vel Vacuum vitris interjectum, & in Vitrum secundum ingreditur: Sin autem Vitrum secundum submoveatur; jam id Luminis, quod è secunda superficie primi Vitri egreditur in Aerem vel Vacuum vitris interjectum, non utique illac progreditur, verum reverteretur in vitrum primum, & reflectetur: Ex quo apparet, radios vi aliquâ, quæ insit in primo Vitro, retrahi; quippe cum nihil sit aliud, quod efficere possit ut ii revertantur, pag. 224 & 316. Atque hinc, ut dixi, liquet radios non reflecti a materia aliqua sive Æthere subtili: Quippe illa materia eos nihilo minus reflectere deberet, quum secundum Vitrum ita oppositum esset ut tamen non conringeret primum, quàm cum illud secundum Vitrum omnino esset submotum.

Denique, si quis illud quærat; quoniam totius corporum superficie Actioni, sine contactu, Reflexionem attribuimus radiorum; qui fiat quominus ex omni superficie radii reflectantur omnes; alii autem dum reflectuntur, alii ingradientur refracti: Ostendit Vir illustrissimus, esse tum in corporibus ipsis, tum in radiis luminis, vibrationes quasdam, (aliâve aliquam ejusmodi proprietatem) radiis vel ab ipsius corporis emittentis vel aliorum corporum actione impressas, quibus fiat, ut qui Radii sint in eâ Vibrationis suæ parte, quæ cum

Angulo *incidentiæ* ADC: hoc est, Actio ista in eisdem lineis propagari debebit, quas globulus C solus in lineâ CD motus percurrisset: Liquet enim globulum D eò tendere debere, quò ei re ipsa, si *potentia ipsius actu perficeretur*, eundem esset; Atqui iste globulus corpore AB exceptus, neque ad G, neque ad H, sed ad F solum detorqueret; Inferendum est igitur, cum actionem suam cum globulo F solo communicare, illumque impellere debere. Quod experientiâ quidem confirmatur; Videmus enim radios luminis corpore solido quopiam & opaco exceptos, ut Auro vel Chalybe, reperi, & Angulos *incidentiæ & reflexionis* inter se esse æquales.

36. Cùm autem hoc pronunciatum generale sit; si in unum corpus solidum, ut Aurum aut quodvis aliud metallum, convenerit, debebit utique in omnia corpora solida convenire; & Lumen quovis corpore solido exceptum, angulis æqualibus itidem reperiatur oportebit. Quare cùm duorum corporum pellucidorum se inter se contingentium foramina occulta, nequeant omnia inter se congruere; ideoque, exempli gratiâ, multi aeris meatus in solidas Aquæ, Vitri, aut Crystalli partes necessariò definant; fieri nullo pacto potest, quin corporum pellucidorum superficies aliquos luminis radios reperiatur, & quidem eo plures, quo illi incidunt obliquiùs; quia quo obliquiùs illi incidunt, eo plures solidas corporis pellucidi partes offendunt.

37. Videamus deinceps quid evenire debeat, cùm radii transeant ex uno corpore pellucido in aliud obliquè. Primò prævidemus eos ex suprâ traditis refractionis legibus ** refringi* debere: Cùm enim corpora translucentia inter se valdè diversa sint, lumen per alia faciliùs, per alia difficiliùs

36. Quod omnia corpora translucentia, aliquos luminis radios reflectere debeant.

37. Quomodo radii luminis ex uno corpore pellucido in aliud transeunt, refringi debeant.

cum partium corporis motu conspiret, inagellantur in id corpus, & refringendo transmittantur; qui autem sint in contrariâ vibrationis suæ parte, inde reflectantur. Vide Newt. Optic. pag. 239, &c.

* *Refringi debere.*] Radios refringi, non incidendo in ipsas superficies corporum, sed sine contactu, eadem illa vi, quâ & emittuntur & reflectantur radii, in diversis circumstantiis diversè se exerente: iisdem scilicet, quibus supra Reflexionem sine contactu fieri demon-

stratum est, atque etiam his insuper ostenditur argumentis.

1°. Quia cùm Lumen à Vitro in Aerem quâ possit summa Obliquitate transit; si jam deinceps paullo adhuc obliquiùs incidat, reflectitur continuo in totum. Etenim Vitri vis, postquam refrigerit lumen exiens quàm potuerit obliquissimè; si id deinceps adhuc obliquiùs incidat, fortior exinde evadit, quàm ut radiorum ullos transire permittat; & consequenter reflectit eos ex toto.

2°. Quia

ciliùs transmittatur necesse est; ideoque radii in eo per quod faciliùs transmissi fuerint, minùs inclinati esse debent, seu ad perpendicularum propiùs accedere.

38. Quod Lumen eò faciliùs per corpus pellucidum transmittatur, quò id durius est.

38. Neque existimandum est corpus translucidum tantò liberiores luminis transitum dare, quantò faciliùs locum cedit. crassioribus corporibus, quæ partes ejus submovendo viam sibi faciunt: E contrario, cùm iter Luminis jam pateat, id eò faciliùs se trajicere debebit, quò corporis pellucidi partes difficiliùs loco movebuntur; quia eò minus de Motu suo inter transeundum diminuet: Sic enim pila lusoria faciliùs in terrâ durâ solidâque provolvitur, quàm molli & herbosâ. Itaque cùm Aqua quodam modo durior sit quàm Aer, Vitrum quàm Aqua, CrySTALLUS quàm Vitrum; 10 Lumen faciliùs per Aquam, Vitrum, & CrySTALLUM, quàm per Aerem, transmittatur oportebit; & radii ejus minùs inclinati esse, sive ad perpendicularum propiùs in corporibus istis, quàm in Aere, accedere debebunt.

39. Refractio Luminis ex Aere in Aquam transmittens. Tab. IV. Fig. 5.

39. Rem multis modis experiri licet. Unum experimentum, in quo res maximè sub sensum cadere videbatur, subjiciam. Pyxidem ABCD cum operculo ex orichalco confici jussi; & ad fundum crystallinum BC chartulam signis ad arbitrium positis distinctam agglutina-
navi.

2°. Quia lumen in tenuibus vitri lamellis reflectitur per multas vices & transmittitur alternis, pro eo ac crassitudo lamella in progressionem Arithmeticâ excrescat. Hic enim, utrum Vis quæ Vitrum in Lumen Agit, afficiat ut id reflectatur, an verò ut transmittatur permittat; pendet utique ex crassitudine Vitri.

3°. Quia quæ corporum pellucidorum superficies Vim refringentem maximam habent, ea itidem plurimum Luminis reflectunt. Newt. Optic. p. 229.

4°. Quia, cùm aliorum corporum vires tum ad Reflectendum tum ad Refringendum lumen, proportionales sint corporum ipsorum Densitatibus quamproximè; corpora hæctuosâ tamen & sulphureosa, fortius, quam pro Densitate sua, refringunt; quippe, ut radii in istiusmodi corpora ad illa incendenda fortius agunt quam in alia corpora, ita & illa vicissim mutuâ Attracti-

one in radios fortius agunt, ad eos refringendos, pag. 230, &c.

Postremo, quia non modò radii illi, qui per vitrum transmittuntur, refringi solent; verùm & illi etiam, qui in Aere vel Spatio vacuo propè illius extremitates, vel etiam prope corporum quorumvis opacorum extrema (ut cultorum aciem, &c.) feruntur, Attractione corporis inflectuntur. pag. 272. &c.

10. Lumen facilius per Aquam, Vitrum, & CrySTALLUM, quàm per Aerem transmittatur oportebit &c.] Mirum errorem hîc errat J. Clericus: "Itaque, inquit, quo major est resistentia corporis in quod radius incidit, eo magis recedit à perpendiculari linea; quo minor, eo minus. Itaque radius ex aere in aquam incidens, magis recedit à perpendiculari; contra vero ex aqua in aerem veniens, magis ad eam accedit; quia minus resistit aer, magis aqua. Phys. lib. 5. cap. 2. §. 17. Omnino contra experientiam.

navi. Pyxide illâ in apicem prolatâ, ut Solis radius FE per operculi foramen E transmitteretur; punctum G, quò iste radius pertigit, in fundo notavi. Tum pyxidem, quæ primò aere tantùm plena fuerat, aquâ per foramen M immisâ, nihil mutato ipsius situ replevi; & radium jam non ad G, sed ad L pertingere observavi; ità ut *ad lineam HI ad perpendicularum exactam* propius accesserit.

40. Radium autem ex Aquâ in Aerem transeuntem *40. Refractio Luminis ex Aquâ in Aerem tran-* à *perpendicularo* detorquere, pervulgatissimo demonstratur experimento. Collocatur in fundo vasis cavi, & aere solo pleni, quodvis corpus; exempli causâ, Nummus aliquis: tum retrò agitur usque eò oculus B, quoad res objecta A, vasis oræ interpositu, occultetur: Deinde impletur aquâ vas; & res objecta, tametsi locum suum non mutavit, in aspectum continuò venit per radium CB, qui ab A ad C porrectus à *perpendicularo* ECF deflexerit necesse est, cùm alioqui rectâ perrexisset ad D. *Tab. IV. Fig. 6.*

41. Quoniam perutilis futura est Refractionum cognitio, operæ pretium erit, quò illæ nobis familiares sint, in earum rationem, quo modo Lumen per vitra variis figuris transmissum refringi debeat, accuratiùs inquirere. *41. Refractio Luminis per Prisma vitreum trans-* Primo igitur, in * *Prismatis trianguli* ABC faciem AB *missi.* incidat obliquè radius DE: Ex iis, quæ suprà de radio *Tab. IV. Fig. 7.* ex aere in vitrum transeunte dicta sunt, sequitur radium istum non rectâ ad F, sed ad G pergere debere; ut ad lineam HEI per punctum refractionis E ductam, & superficiem AB ad perpendicularum secantem, propius accedat: Porrò radius EG, cùm ex vitro in aerem obliquè transeat, non rectâ ad L, sed ad M pergere debebit, ut à perpendicularo NGO recedat.

42. Secundò, vitri 2B3K ex utrâque parte in modum *42. Refractio Luminis per vitrum gibbum trans-* lenticulæ *gibbi* superficie excipiantur radii inter se paralleli AB, CD, EF; & ut sciamus quomodò isti radii refringi debeant, ducantur primò per puncta B, D, F, lineæ ABK, HDI, LFM, vitri superficiem ad perpendicularum *missi.* secantes, hoc est, ad punctum G, superficiei 2B3 centrum, *Tab. IV. Fig. 8.* tendentes. Hoc factò, observetur radium AB, cùm ad perpendicularum incidat, in vitri superficiei trajectu nullo modo refringi debere, sed rectâ progredi ad K; ubi aeris superficie 2K3 itidem ad perpendicularum exceptus, (nam ab illius superficiei centro R proficiscitur,) rursum sine ullâ refractione rectâ pergere debeat ad G. Reliquos autem radios, ut CD, EF, cùm ad perpendicularum non *O* incidant,

* *Prismatis vitrei* Vide infrâ, Annot. ad Artic. 65.

dant, non utique rectà ad O & N, pergere, sed ad Q[†] detorquere; & cùm ad lineas ad perpendicularum distas HI, LM, tum ad radium ABK accedere debere, ariet; Et quoniam, ductis per puncta Q & P lineis QI, SPM, ad perpendicularum exactis, hoc est, ad punctum R tendentibus, apparet radios DQ, FP, in superem aeris obliquè incidere; concludendum est illos à perpendiculo recedere debere; idèdque DQ non rectà ad sed ad G, & FP non rectà ad V, sed ¹¹ circiter ad punctum G pergere oportere. Simili operà ostendì est, radios reliquà vitri superficie exceptos ità refringere, ut priores circiter ad G secant. Igitur *Vitri gibbi, radios luminis, quos parallelos excipit, cogere & trahere.*

3. Quod si in idem vitrum eodem situ collocatum si inter se paralleli aliundè inciderint, utrique in aliud etum cogi debebunt. Exempli gratià, si à dextrà inciderint, cogentur à sinistrà: si à sinistrà inciderint, cogentur à dextrà; scilicet in puncta Y & Z.

4. Tertiò, in vitrum GBHIMK in medio tenuius in ab extremis, hoc est, ex utrâque parte *concauum*, dant radii inter se paralleli AB, CD, EF; & ut scias quomodò isti radii refringi debeant, super puncta effus, B, D, F, erigantur lineæ ad perpendicularum stæ. Hoc factò radius AB, cùm ad perpendicularum inciderit, in vitri superficie trajectu nullo modo refringi debet, sed rectà progredietur ad M; ubi aeris superficie in ad perpendicularum exceptus, rectà iterùm sine ullâ actione pergere debebit ad L: Radius autem CD, obliquè in superficiem vitri incidat, non rectà ad P sed ad perpendicularum NDO accedens, detorquebit Q; radius DQ etiam, cùm obliquè itidem in superem aeris incidat, non rectà ad T perget, sed à perpendiculo RQS recedens deflectetur ad V. Simili operà ndi potest radium EF ad Y pergere debere, & inde Z. Igitur *Vitri concavi est, † radios dispergere, quos piz parallelos.*

45. Quar-

Circiter ad idem punctum,] Radium non accuratè in eundem non coguntur; & focus non fixo, sed in lineola; hoc est, in parte lineæ KG, ita ut radii alii alius propius à puncto K coeant. Quod si, exempli, vitrum sit æqualiter utriusgibbum; ista lineola fiet $\frac{1}{2}$

crassitudinis ipsius BK. Vide *Hugen. Dioptr. Prop. 27. pag. 94. & Barrow. leff. 5.*

† Radios dispergere,] Ità scilicet, ut emanare videantur è lineolâ, sive parte lineæ AB tali, qualis erat lineola illa jam antè dicta, in quam vitri gibbi transmissi cogebantur. •

Tab. IV.
Fig. 9.

45. Quartò, in vitrum ABCDETS, altera sui parte ^{45. Refractio} angulis incisum, altera planum, incidant radii FG, HI, ^{luminis per} &c. inter se paralleli; & per puncta G, I, ducantur lineæ ^{vitrum mul-} ad perpendiculum exactæ. Hoc factò; radii illi, ex antè ^{tiplici facie} dictis, ad hæc lineas accedendo, detorquebunt in K & ^{transmissi.} Q; ubi superficie aeris ST itidem obliquè excepti, rur- ^{Tab. V.} sùm refringi debebunt, ità ut GK progressurus sit ad L, ^{Fig. 1.} & IQ ad M. Quia autem omnes radii, qui in eandem planam superficiem paralleli incidunt, ad eam æqualiter inclinati sunt; ideò æqualiter etiam refringi debebunt, & propterea exire paralleli: Radius KL igitur, & quicumque in superficiem BC inciderint, semper æqualiter inter se distare debebunt; & radios superficiebus AB, CD, DE, exceptos, radiis QM, PN, RO, parallelos exire oportebit.

46. Quocirca si superficies ST aliquo opaco corpore ^{46. Unde ori-} obducta fuerit, quod omnes luminis radios per superfi- ^{atur gemma-} cies AB, BC, CD, DE, transmissos excipiat; liquet spatia ^{rum splen-} SQ & RT nullos esse exceptura, ideoque obscura fore; spatium autem QR excepturum esse omnes, & propterea valdè fulsurum. Atque hoc certè est, quòd Adamantes, aliæque gemmæ quodam modo translucentes, fulgeant; Non enim fulgent, nisi multiplici facie sint, & angulis ità incisæ, ut radii luminis ad unam eandemque fundi partem deflectantur universi, ibique Auri Argentive lamellæ excepti, ad oculos repercutiantur.

47. Postremò, in vitrum *planum & æquum* ABCD ^{47. Refractio} incidant radii EF, GH, IL, inter se paralleli; & prop- ^{Luminis per} terea, si obliqui omnino fuerint, ex æquo obliqui. Hoc ^{vitrum pla-} posito, singuli ad perpendiculum accedendo æqualiter re- ^{num trans-} fringentur; & ad M, O, & Q inter se usque paralleli, ^{missi.} ideòque ad superficiem BC ex æquo inclinati progredi- ^{Tab. V.} entur; Quamobrem & in aerem à perpendiculo æquali- ^{Fig. 2.} ter recedentes transibunt, & inter se semper erunt paralleli. Id autem hîc observandum, radios EF, GH, IL, in vitri ingressu ad dextram deflexos, in exitu peræquè deflecti ad sinistram; Itaque in hoc vitro, secunda refra- ctiò 12 retextit primam **.

O 2

48. Cùm

12. Retexit primam.] Cave tamen existimes secundam refractionem ità retexere primam, ut res objecta in vero loco videatur; Nam radius

Tab. V. BQ retro actus non coi-
Fig. 2. bit cum radio LI, sed à dextra ejus cader; Idque eo magis, quo crassius est

vitrum. Quoad colores autem, re-
verà retextit secunda Refractio pri-
mam. Vide Annot. ad Artic. 65.

**] Ab his omnibus quæ adhuc
expositæ fuerint, longè diversa est
duplex & difformis illa Refractio
CrySTALLI Islandici, quæ radii non
modò obliqui, in unâ eademque
super-

48. Quod omne Lumen calefaciendi vim habeat.

48. Cum lumen non illustrandi modò, sed & calefaciendi vim habeat: illud hîc adjicere est; quamvis sensu non percipiatur corporum lucidorum actionis inæqualitas, illaque secundum Elementum uno eodemque modo ad corpora objecta circum impellere videantur; ratione tamen evinci, eorum actionem inæquabilem esse: tum quia particulæ eorum inæquales sunt, nec semper eadem eandem materiam circumfusam impellunt: tum quia ista Actio cum corpore translucente & liquido, cujus partes è loco assiduè moventur, protinus communicatur: Ex quo fit, ut globuli secundi elementi in particulis eorum corporum, ad quæ corporis lucidi vi impelluntur, tremulum quendam Motum cieant; in quâ agitatione cum calor consistat, sequitur omne corpus lucidum aliquem calorem efficere debere.

49. Cur quorundam corporum lucidorum calor sensu precipi nequeat.

49. Verùm tamen fieri potest, ut iste calor sub sensum non cadat; sive quia corpus lucidum exiguum habeat in agendo vim; sive quia *Organum*, quod id movet, jam calidius sit. Itaque si cœlo frigidior recens ab igne noctu ad Lunam ambulaveris, sine dubio frigebis; Ipse enim cum Aere ambiente citius calorem communicaveris, quàm tecum Aer.

50. Mira Solis caloris vis.

50. Ut autem Sol lucidissimus est, ita calores excitare debet maximos. Quod quidem quotidie experimur. Imò Solis radii speculo concavo repercussi & coacti, non modò corpora ea quæ flammam facilius concipiunt, incenderunt; sed Metalla, lapides & Silices, quæ igni vix aut nè vix quidem liquantur, me vidente liquefecerunt.

51. Quod corpus coloratum, non sit proxima sensus coloris causa.

51. Quoniam naturam luminis, & præcipuas illius proprietates, satis explicavimus; de *Coloribus* hoc primò observabimus, corpus coloratum *Organo* tum, cum sensum movet, non applicari proximè: Ex quo sequitur, illud coloris sensum per se non excitare; Certò enim scimus corpus per se movere corpus non posse, nisi id proximè contingat: Quicquid autem in re coloratâ inest, in quo color ejus consistere possit; existimandum est eam per id, interjectum quiddam movere, & per illud demùm, sensus *Organum*.

52. Quod radii luminis modificati, sensum Coloris in nobis excitent.

52. Si corpora colorata, quæ plerumque ipsa immota sensum movent, sola spectarentur; metuo ut unquam animadversum fuisset quemadmodum ea *Medium* moveant; hoc est, ut forma colorum unquam distinctè cognosci

superficie dispartiantur geminâ refractione in binas partes; verùm etiam ad perpendiculum incidentes, reverà refringuntur itidem di-

midiam partem. De cujus rei explanatione, vide *Newt. Optic. pag. 299. &c.*

nōsci potuisset. Cū autem observaverimus corpora illa in tenebris sensum non afficere; & ad colores videntes opus esse Lumine, quod à corporibus, per quæ transmitti non potest, repercutitur; facile intelligimus Lumen, *Organum* movendo, sensum coloris excitare; *Corpora colorata* autem tantum modò *Lumen* 13 cum certâ modificatione reflectere.

53. Hoc

13. Cum certâ modificatione] Ad Colorum naturam explicandam observandum est,

(1) Experientiâ compertam esse, Radios Luminis ex particulis compositos esse inter se dissimilibus; hoc est, quarum alia (ut est maximè verisimile) majores sunt, alia minores. Nam

(2) Radium, ut FE, superficie refringente, ut AD, in loco tenebricoso exceptum, non integrum refringi ad L, sed quasi in plures radiolos diffindi; quorum alii refringantur ad L, alii ad

Tab. IV. alia puncta inter L & Fig. 5. G: Hoc est, (ut quidem maximè est veri-

simile) lucis particulas, quæ sint minutissimæ, eas omnium facillimè & maximè, superficie refringentis actione, de viâ rectâ detorqueri ad L; reliquas autem, ut earum quæque in magnitudinem excedit, ita difficilius atque etiam minus de viâ rectâ detorqueri ad puncta inter L & G sita.

(3) Quæ particulae lucis maximè refringuntur, eas radiolum constituere violacei coloris; hoc est, (ut veri-quidem simillimum est) minutissimas Lucis particulas, separatim hoc modo coactas, vibrationes in *Tunicâ retinâ* excitare brevissimas, inde per solidas nervorum opticorum fibras in Cerebrum propagandas, ad excitandum ibi Sensum coloris violacei, tenebricosissimi nimirum & languidissimi colorum omnium: Quæ autem particula minimè refringuntur, eas radiolum constituere rubei coloris; hoc est, maximas lucis particulas, vibrationes in *Tunicâ retinâ* excitare longis-

simas, ad Sensum movendum coloris rubei, fulgentissimi nimirum omnium colorum: Reliquasque particulas, pro cuiusque magnitudine ac refrangibilitate in radiolos itidem separatas, vibrationes excitare intermedias, ad Sensum colorum intermediorum excitandos: Simili ferè ratione, ac Vibrationes Aeris, pro sua itidem ipsarum diversa magnitudine, Sensus Sonorum excitant diversorum.

(4) Proinde colores istorum radiolorum, cum sint utique non adventitiae eorum modificationes, sed connatae, primitivæ, & necessariæ proprietates; nimirum in partium ipsarum (ut verisimillimum est) magnitudinibus positæ; perpetuos esse, & immutabiles; hoc est, qui nullâ possint insequente refractione, reflexione, aliâve qualibet modificatione immutari.

(5) Ut radii diversorum colorum incipiunt hoc modo *unicâ* Refractione *unius* superficie separari; ita separationem istam multò magis perfici, (adè ut res sensu facillimè percipiatur,) *duplici* illâ Refractione, (secundâ nimirum adaugente primam,) quæ fit in *binis* faciebus Prismatis vitrei trianguli, (cujus phaenomena vide infra in *Annot. ad Artic. 65.* fusè explicata;) nec non duplici Refractione in duabus superficiebus Vitrorum aliis figuris, pro eo nimirum ut eorum superficies istæ minus sint inter se parallelæ; qualia sunt Vitra Objectiva Telescopiorum, &c; (quæ proinde, quominus perfecta reddi possint, intercèdit hæc radiorum coloratorum separatio: Vide *Annot. ad Cap. 33. Artic. 28.*)

33. Quod so-
la asperitas
superficiei,
luminis aſi-
onem modifi-
cet.

53. Hoc posito, ad certam & perfectam naturæ Colorum notitiam facilis videtur & expedita via. Cum enim Lumen nihil aliud sit, nisi certus globulorum secundum Motus, aut saltem Conatus ad certum Motum; ad naturam Colorum intelligendam hoc tantum nobis agendum est, quibus modis modificari queat iste Motus, & quid in corporibus coloratis insit, quod illum ita modificare possit. Primum se offert illud, quæ & simplicissima videtur esse modificatio, nempe Motum istum non posse non debilitari, si certi luminis radii certo ordine corpore objecto excepti, ad quodvis punctum, in quo oculus collocetur, & incompositi reflectan-

(6) Radios diversorum Colorum, ut Refractionibus Prismatum aliorumque corporum crassorum, ita alia quoque ratione in lamellis admodum tenuibus materiarum cujuscunque pellucidæ separari: Quippe omnes nimirum lamellæ, quæ sint tenuiores quàm certæ cujusdam crassitudinis, radios colorum omnium transmittunt, reflectunt nullos; prout autem in crassitudinem proportionem Arithmeticam excreſcunt, reflectere incipiunt radios primò cæruleos, deinde ex ordine virides, flavos, rubeos puros; iterumque cæruleos, virides, flavos, rubeos, magis magisque elutos & commixtos; donec tandem certâ crassitudine, radios colorum omnium reflectant penitus commixtos, sic uti incidebant, nimirum albos. Quâ autem sui parte unum quemvis colorem reflectit lamella tenuis; exempli gratiâ, cæruleum; eâ semper transmittit colorem contrarium, scilicet rubeum aut flavum. De quorum omnium phænomenorum veritate innumeris experimentis compertâ, deque calculo quâ crassitudine esse debeat lamella ad certos colores reflectendos, deque causis quomobrem lamellæ certis crassitudinibus certos ita reflectant colores, vide Illustriss. Newtonum luculentissime differentem: *Optic. Lib. II.*

(7) Corpora omnia naturalia, constare ex tenuibus admodum & pellucidis lamellis; Quæ si adco-

aptè sint inter se dispositæ, ut in earum intervallis nullæ fiant Reflexiones aut Refractiones; tum corpus ipsum *Pellucidum* evadit: Sin earum intervalla tam sint magna, talique materiâ repleta, vel tam vacua, (pro Densitate nimirum partium ipsarum,) ut in illis multæ fiant intra corpus Reflexiones & Refractiones; tum Corpus fit *Opacum*: (vide supra ad Artic. 5) Porro corporum istorum *Opacorum*; quæ ex lamellis constant omnium tenuissimis, ea sunt *Nigra*: Quæ ex lamellis vel crassissimis, vel crassitudine inter se valde differentibus, adeoque ad Colores omnes reflectendos aptis; ut Aquæ Spuma, &c; ea sunt *Alba*: Quæ autem ex lamellis, quarum pleræque sint intermediâ aliquâ crassitudine; ea sunt proinde *cærulea, viridia, flava, vel rubra*; reflectendo nimirum radios isto colore non quidem solos, sed copiosius multò quàm radios aliorum quorumvis colorum; quos utique alios maximam partem vel suffocant & intercipiendo restinguunt, vel etiam nonnunquam transmittunt; Ex quo fit, ut quidam Liquores, (exempli gratiâ, Ligni Nephritici Infusio,) rubei aut flavi videantur Luce reflectâ, cærulei transmissâ; & bractæ auri, quæ flavæ videantur obversa, transluceant virides aut cæuleæ.

reflectantur & rariores: Atqui id necessario eveniet, si exiguae corporis illuminati particulæ ita compositæ fuerint, ut ejus superficies scabra sit facta & inæquabilis; Radij enim, qui è corpore lucido quasi inter se paralleli manant, in hujusmodi superficiem omnimodè obliqui incidunt, & quaquaversum percussu disperguntur; Ex quo fit, ut oculus lumen integrum non excipiat, sed exiguus duntaxat radiorum numerus ad quodvis punctum, in quo oculus collocari queat, ex istâ superficie reflectatur: Concludendum est igitur *certum aliquem colorem in solâ superficie coloratæ & Lumen eodem modo, quo incidit, quaquaversum indiscriminatim reperiuntis scabritiâ situm esse.*

54. Ut autem hæc luminis modificatio omnium minima est; ita corpori, quod eam efficit, tanta esse debet cum corpore lucido, quanta maxima potest esse similitudo; hoc est, debet in nobis sensum *Alboris* excitare, qui omnium colorum proximè ad similitudinem luminis accedit. Quod quidem experiëntiâ confirmatur; Comperit enim arenæ Stampensis alborem in eo consistere, quod singula grana exceptos luminis radios, eodem modo quo inciderant, quoquo versu percutiant: Nam singula grana per *Microscopium* inspecta, coloris expertia sunt: &, tanquam Crytalli infectæ frusta, aut parvi Adamantes, qui lumen transmissum undique eodem modo, quo incidebat, remittunt; translucere videntur.

54. In quo consistat natura alboris.

55. Porro autem *Alborem in solâ corporis albi asperitate consistere*, ex eo conjicere, imò pro certo habere licet; quod quædam corpora *scabra fieri* nequeant, ut non eodem tempore *inalbescant*; nec lævigari, quin iste color continuò excidat. Sic Argento in igne primùm à situ & sordibus depurgato, deinde in *decocturam Tartari* salisque communis (quæ sunt corpora rodentia & ad superficiem ejus scabram atque inæquabilem reddendam apta) ad quoddam tempus immisso, Alborem inducunt Aurifices: Idem autem illud Argentum, duri & lævis Hæmatitæ affricu, (qui partes eminentes necessariò deprimit, subrigitque depressiores, hoc est, superficie scabritiam tollit,) isto Colore spoliatur.

55. Quod scabritia ad alborem sufficiat.

56. Cum inæquabilem corporis albi superficiem radios luminis quaquaversum indiscriminatim reflectere, nec ullos restringere posuerimus; sequitur oculum ubi vis collocatum, radios reflexos propè ex æquo excepturum; & propterea corpus album, undique album videri oportere. Planorum æquorumque corporum, ut speculorum, alia est ratio: Cum enim illa ex unâ solum parte

56. Cui corpus album, undique album videretur.

te radios luminis inter se parallelos excipiant; utique eos in oppositam partem reperiunt universos, ubi oculorum acies fortè præstringi potest; alios autem aliò non remittunt.

57. *Nigroris natura.*

57. Ut *Albori* contrarius est *Nigror*, ita *Nigroris* natura naturæ *Alboris* sine dubio est contraria. Itaque ut ad *alborem* percipiendum, radios quaquaversus eodem quo incidebant modo reflexos oportet, ut plurimi aded ad oculum ubivis loci collocatum pertingant: Sic ad *Nigrorem* percipiendum, existimandum est nullos omnino ad oculum pervenire debere; ideòque corpus, quod *nigrum* undique videtur, *lumen exceptum* ita restringere, ut radius, qui oculum movere possit, reperiendus sit nullus. Cum autem nullum corpus Motum alterius sistere queat, nisi eum in se transferendo; facile apparet corporis *nigre* particulas admodum tennes & accisas esse, & ad concutiendum facillimas.

58. *Cur multa corpora non nigra, nigra tamen videntur.*

58. Quod de *Nigroris* naturâ attulimus, experimentis hisce confirmatur. Primo *tenebræ*, hoc est, loca illa, ubi corpora, cum nullos luminis radios excipiant, nullos utique reperiunt; 14 *nigra* videntur. Secundo *Umbrae*, hoc est, loca illa, quæ propter corporis opaci interjectum vel nullos radios vel certe pauciores excipiunt; *nigra* videntur. Postremo *Corpora pluma* & *aqua*, quæ cum multos luminis radios excipiant, tamen eos aliò reflectunt; *nigra* videntur.

59. *Quomodo Carbores de ligno cocti nigrescent.*

59. His positis, mirum non videbitur, flammam, quæ aded lucida est, *carbones* de ligno albo coctos, nigros reddere: Lique enim permultas ligni particulas, flammæ in alimentum cessuras evolasse; Ex quo factum est, ut reliquarum pleræque aded is distractæ & mobiles sint, ut *Lumen exceptum* ferè penitus restringant.

60. *Quod non omnes carbonis partes, nigra sint.*

60. Pleræque, inquam, valdè distractæ sunt & mobiles; non omnes. Fieri enim potest, ut exterioribus & tenuissimis Carbonis particulis partes solidiores & plurimo

14. *Nigra videntur,*] Ex *Aristotele*, de *Color.* l. 1. c. 1. *τεῖχῃ γὰρ τὸ μέλαν ἡμῖν φαίνεται ἢ γὰρ ὅλως τὸ μὴ ὁρώμεν ὅτι τῇ φύσει μέλαν ἢ ἀπ' αὐτῶν μηδὲν ὅλως φέρεται φῶς πρὸς τὰς ὀφθαλμοὺς --- ἢ ἀπ' ὁσων ἀραιῶν καὶ ἐλίγων ἀνακλᾶται τὸ φῶς διὸ καὶ αἱ σκιαὶ φαίνονται μέλαιαι.*

15. *Distracta & mobiles sint,*] Et corpora alia, ad quæ applicentur, colore nigro facillimè & copiosè inficiant; minutissimis nimirum

Carbonis particulis, quæ est ingens earum multitudo, facillimè se in crassiores aliorum corporum particulas superinducuntibus. Cæterum hæc sententiam in universum de *Nigroris natura* multum confirmat id, quod certissimis Experimentis constat; nempe, corpora nigra citius calefieri; & si madefacta sint, citius exsiccari, quàm alba, Vide *Antic.* 62.

mo lumini reperiendo aptæ, tanquam plumâ molliori, operiantur: Ideoque videmus, postquam flamma absumpsit quicquid absumi poterat, multas partes superesse; & solidiorem, ut qui coloris sit subalbicans, cinerem conficere.

61. Cum corporis *nigri* particulae disjunctiores sint, ^{61. Quod corpora nigra, cæteris paribus, leviora esse debeant, quam alba.} quam *albi*; sequitur in *illo*, cæteris paribus, propriae materiae minus, quam in *hoc* inesse: & propterea, cum omnis corporis gravitas ex Quantitate materiae gravis, quam complectitur, pendeat; *illud* levius esse debere, quam *hoc*. Itaque Lignum quam Carbo, & marmor nigrum quam album, levius esse debet.

62. Ea posita *Alboris* & *Nigroris* forma, facile intelligemus quid causæ sit, ^{62. Cur Solis radii, vitri gibbi transmissi coacti, corpora nigra facillime incendunt; alba autem vix aut nè vix quidem comburant; quamvis & hæc & illa flammam facillime concipiant. Liqueet enim corpus album, quod radios omnes reperiunt, ab eis minime concuti; nigrum autem, quod radios suffocet & extinguit, eorum Motum in se transferendo id facere: Hinc incallescit primum, & ad extremum incenditur.} cur radii Solis vitri gibbi transmissi coacti, corpora nigra facillime incendunt; alba autem vix aut nè vix quidem comburant; quamvis & hæc & illa flammam facillime concipiant. Liqueet enim corpus album, quod radios omnes reperiunt, ab eis minime concuti; nigrum autem, quod radios suffocet & extinguit, eorum Motum in se transferendo id facere: Hinc incallescit primum, & ad extremum incenditur.

63. Intelligemus etiam quid causæ sit quomobrem, id ^{63. Cur Visum fatigent alba, nigra reficiant.} quod experti novimus, *Visum* fatigent alba, nigra reficiant. Cum enim alba intuemur, radii quam plurimi in oculos incidunt; id quod Visum fatigat: Cum autem nigra, nulli; id quod Visum reficit.

64. Ex iis, quæ dicta sunt, sequitur; quæ id quod inciderit luminis quoquoque versus integrum & eadem vi re- ^{64. Quæ corpora candidissima sint & nigerrima omnium.} percusserint, ea utique candidissima esse: Et contrà, ut quodque corpus luminis radios maximè restringit, ita Coloris esse nigerrimi. Videtur hoc in [†] pannum sericum alterâ parte villosum convenire; ut enim ille filis bombycinis horrentibus & ad scabritiam maximam compositis hirtus est, sic corporum omnium nigerrimum videtur.

65. De Modificationibus eorum radiorum, qui reli- ^{65. De reliquorum colorum Naturâ.} quorum colorum, ut *rubei*, *flavi*, & *carulei*, Sensus in nobis excitant; existimandum est globulos secundi elementi, ex quibus constant radii à corporibus istis coloribus tinctis reperiuntur, languidiùs quam radiorum à corporibus albis reperiuntur globulos, iter in rectum agi; in se autem quodam modo intorqueri ac circumagi; in quem utique Motum, vis moventis pars aliqua impendatur. Nec dubium esse potest, quin res ita se habeat, siquidem alia radiorum luminis ¹⁶ per Prisma

16. Per Prisma ex vitro triangulum | trianguli experimenta sunt transmissum,] Quoniam Prismatis | quam Iydius lapsis, ad quem omnis

ma ex vitro triangulum transmissorum modificatio animo & cogitatione fingi potest nulla; compertum tamen, radios

hypothesis omnisque Theoria de Colorum natura & proprietatibus exigenda ac probanda est; præcipua illius phaenomena, ut à Clariss. *Newtono* in Optice suâ passim exponuntur, breviter hîc recensere non gravabor. 1. Igitur, radii Luminis per Prisma transmissi, imaginem in opposito pariete depingunt variis coloribus distinctam; quorum præcipui sunt rubeus, flavus, viridis, cœruleus, & violaceus. 2. Imago ista non est rotunda, sed, quando angulus Prismatis sit 60 aut 65 graduum, quasi quinque partibus longior quàm latior. 3. Radii illi, qui colorem flavum exhibent, magis à recto cursu detorqueant, quàm qui rubeum; qui viridem, magis quàm qui flavum &c; & qui violaceum, omnium maximè. 4. Si Prisma per quod radii transmittuntur, ita circa Axem suum vertatur, ut radii rubei, flavi, virides, &c. in aliud Prisma, quasi duodecim pedum intervallo objectum, ex ordine per aliquod parvum foramen incidant, & aliò contorqueantur; radii flavi, &c, licet eodem modo in secundum Prisma inciderint, non in eundem tamen locum contorquebuntur, ac rubei; sed longius in illam partem, ad quam sit refractionis, ferentur. Item si loco secundi Prismatis, conspicio aliquantulum gibbo excipiantur; radii flavi, virides, &c, suo quisque ordine in ceteriorem deinceps focum congregabuntur, quàm rubei. 5. Radiorum coloratorum benè separatorum colores, (quomodo autem ii benè separari queant, vide *Newt. Optic. pag. 51 &c.*) iteratis refractionibus nec destrui possunt, nec ullo modo mutari. 6. Radiorum coloratorum colores, nec spatii illuminati trajectory, nec mutua decussatione, nec Umbrae confinio, nec reflectendo a corporibus quibusvis naturalibus in loco aliàs re-

nebricoso, ullo modo mutantur. 7. Universi simul radii colorati, pluribus Prismatibus, vel conspicio gibbo, vel speculo concavo, vel quovis alio modo in unum coacti, albitudinem efficiunt: post decussationem autem rursus separati, suum quisque colorem exhibet. 8. Si radii Solis in superficiem interiorem Prismatis, summâ, quâ quidem radii transmitti possint, obliquitate inciderint; qui reflectentur, violacei erunt; qui transmittentur, rubri. 9. Si duorum Prismatum alterum aliquo rubeo liquore repletum fuerit, alterum cœruleo; illa duo Prismata conjunctim opaca erunt; quamvis, si utrumque liquore rubeo vel cœruleo repletum sit, conjunctim tranlucant. 10. Omnia corpora naturalia, præcipuè alba, per prisma oculo applicatum inspecta, ex altera parte colore rubeo & flavo, ex altera violaceo & cœruleo videntur simbriata. 11. Si duo Prismata ita collocata fuerint, ut unius rubor & purpura alterius in charta apta & tenebris cincta coeant, imago pallida fiet; quæ per tertium Prisma oculo applicatum debito intervallo inspecta, gemina videbitur, rubea & purpurea. 12. Similiter, si duo pulverum genera, perfecte rubeum & cœruleum, commixta fuerint; aliquod exiguum corpus ista mixtura crasse illitum, per Prisma oculo applicatum, geminam imaginem exhibebit, rubeam & cœruleam.

Hæc sunt maximè generalia Prismatis phaenomena, (singula enim vel notatu dignissima proferre immensum esset;) ex quibus prima fronte apparet, colores neque in sola globulorum contorsione, ut *Cartesius*; neque in pulsuum materiae ætheris obliquitate, ut *Hooks*, *Micrograph. Observ.* 9. nec denique in constipata & rara seu segnius concitata luce, ut *Clariss. Barrow.*

radios per ejusmodi *Prisma* transmissos, Colores rubeum, flavum, & cæruleum exhibere.

66. Verum

Leff. 12. sub finem conjecit; consistere posse. Sed ex verâ Viri Illustrissimi jam sæpius citati Theoriâ, facillime & luculentissimè explicantur hæc aliaque omnia Colorum phenomena.

Primo enim, Radii Solis per *Prisma triangulum transmissi*, imaginem in opposito pariete depingunt variis coloribus distinctam: quia radii colorati, refractione separantur. Radii nimirum cærulei, exempli gratiâ,

lineâ punctatâ notati,

Tab. XXII. qui in *Prismatis abc*
Fig. 1. facie *ca* (necnon in primâ superficie aquæ

Fig. 2. globi *abc*) separari incipiunt à reliquis

primâ Refractione in *dd*; idem in alterâ *Prismatis* facie *bc* (& similiter in egressu ex globo *abc*) separantur adhuc magis, secundâ Refractione ad easdem partes factâ, in *ee*: Cum è

Fig. 4. contrario, in Vitro plano

Fig. 3. *abcf*, (necnon in *Prismate* similiter glo alio

jam in situ collocato,) qui radii cærulei in primâ superficie separari à reliquis incipiunt in *dd*, iidem in alterâ superficie, secundâ Refractione jam in contrarias partes factâ, paralleli egrediuntur, hoc est, remixti cum radiorum reliquorum coloribus omnibus.

Secundo. Imago ista non est rotunda, sed quasi quinque partibus longior quàm latior; quia alii radii magis refringuntur quàm alii, ideoque plures Solis imagines tanquam unam imaginem in longitudinem distractam exhibent.

Tertio & Quarto. Radii illi, qui colorem flavum exhibent, magis à recto cursu detorquent, quàm qui rubeum; qui viridem, magis quàm qui flavum, &c; & qui violaceum, omnium maxime: Et porro si *Prisma* per quod lumen transmittitur, ita circa Axem suum vertatur, ut radii rubei,

flavi, virides, &c, in aliud *Prisma*, quasi duodecim pedum intervallo obiectum, ex ordine per aliquod parvum foramen incidant, & aliò contorqueantur; radii flavi, &c, licet eodem modo in secundum *Prisma* inciderint, non tamen ad eundem locum contorquebuntur ac rubei, sed longius in illam partem, ad quam fit refractione, ferentur: Itemque si, loco secundi *Prismatis*, conspicio aliquantulum gibbo excipiantur; radii flavi, virides, &c. suo quisque ordine in ceteriorem deinceps focum ultra conspiciillum congregabuntur, quàm rubei: quia radii flavi magis refringuntur quàm rubei, virides magis quàm flavi, & cærulei ac violacei omnium maxime.

Quinto & Sexto. Radiorum coloratorum bene separatorum colores, nec iteratis refractionibus, nec spatii illuminati trajectu, nec mutua decussatione, nec Umbra confinio, nec reflectendo à Corporibus quibuscvis naturalibus in loco aliàs tenebricoso, destrui aut ullo modo mutari possunt; quia eorum colore non sunt modificationes ex refractione ortæ, sed proprietates immutabiles, & ad eorum naturam pertinentes.

Septimo. Universi simul radii colorati pluribus *Prismatibus*, vel conspicio gibbo, vel specula concavo, vel quovis alio modo in unum coacti, albiditudo efficiunt: post decussationem autem rursus separati, suum quisque colorem exhibet: Quia ut radius, antequam partes ejus refractione separatae essent, albus erat; ita, remixtis istis partibus, iterum fit albus; & radii colorati, ubi coeunt, non se invicem destruunt, sed miscentur tantum; Hinc pulvis rubeus, flavus, viridis, cæruleus, & violaceus, certa portione mixti, subalbificant; hoc est, eo sunt colore, qui ex albo & nigro commixtis oritur; & nisi aliquos radios absorberent, planè candidi essent: Similiter, si charta in orbem circumcisa, cunctis illis

66. De acti-
one radiorum
luminis per
prisma vitre-
um transmissi-
form.
Tab. V.
Fig. 3.

66. Verum, ut hoc clariùs percipiatur, obtendatur *Prismatis* ABC facies BC aliquo corpore opaco; excepto spatio DE, per quod Solis FG radii FI, GL, transmitti possint. Hoc facto; radii isti, ex antè dictis, ità refringentur, ut FI se convertat in M & inde in N; GL autem in O & inde in P. Observandum autem radios hosce FI, GL, propterea in istam partem detorquere, quòd globulis in vitrum jam ingredientibus iter facilius in istam partem, hoc est, ad dextram versùs, quàm ad sinistram,

illis separatim coloribus certâ portione illinatur, & deinde celerimè circa centrum suum gyretur, ut Mòtis velocitate singulorum species colorum in oculo commisceantur: charta illa, evanescentibus continuò coloribus singulis, eo tota uno consimili videbitur colore, qui est inter album & nigrum medius.

Octavo. Si Radii Solis in superficiem interiorem *Prismatis* summa obliquitate inciderint; qui reflectentur, violacei erunt; qui transmittentur, rubei: Quia radii, cum ante omnem refractionem colorati essent; & quo magis refringi possunt, hoc itidem citius reflectantur; eo pacto separantur.

Nono. Si duorum *Prismatum* alterum aliquo rubeo liquore repletum fuerit, alterum caruleo; illa duo *Prismata* conjunctim opaca erunt: quavis, si utrumque liquore rubeo aut caruleo plenum sit, conjunctim transluceant: Quia alterum nullos radios nisi rubeos, alterum nullos nisi caruleos transmittit; ideoque conjunctim transmittere possunt omnino nullos.

Decimo. Omnia corpora naturalia, præcipuè alba, per *Prisma* oculo applicatum inspecta, ex altera parte colore rubeo & flavo, ex altera caruleo & violaceo videntur fimbriata. Quia istæ fimbriæ sunt extrema imaginum integrarum, quas radii cujusque speciei, prout magis aut minus refringuntur, à vero rei objectæ loco magis minusve remoras exhiberent.

Undecimo & Duodecimo. Si duo *Prismata* ità collocata fuerint, ut uni-

us rubor & purpurea alterius in charta apta & tenebris cincta coeant, imago pallida stet; qua per tertium *Prisma* oculo applicatum debito intervallo inspecta, gemina videbitur, rubea & purpurea: Similiter, Si duo Pulverum genera, perfectè rubrum & caruleum, commixta fuerint; aliquod parvum corpus ista mixtura crasse illitum, per *Prisma* oculo applicatum, geminam imaginem exhibebit, rubeam & caruleam: Quia radii rubei, & purpurei aut carulei, inæquali refractione separantur.

Præterea, Decimo tertio. Si Radii per conspiciillum gibbum transmissi, charta excipiantur antequam in focus conveniant; conspiciillum lucis & umbra, colore rubeo tinctum videbitur: sin ubi tra focus, caruleo: Quia in primo casu radii rubei, qui paulo minus refringuntur, superiores sunt; in secundo, post decussationem in foco, carulei.

Decimo quarto. Si Radii per alteram partem pupillæ transitori, conspicivis corporis opaci interpositi præ oculum intercepti fuerint; corporum ultra objectorum extrema tanquam per *Prisma* inspecta, coloribus, licet minus vividis, tincta videbuntur. Quia Radii tum per reliquam pupillam transmissi, refractione in colores separabuntur; nec Radiorum interceptorum, qui contrario modo refringi deberent, admittance diluentur: Atque hinc fit ut corpus, quod oculo per chartam duobus foraminibus perforatam intuepti geminum videtur, coloribus etiam tinctum videatur.

finistram, datur. Exempli causâ, existimandum est superficiem AB globulum STV ad S versus potius quam ad V deflexuram, atque ita secundum literas STV circumacturam; quo modo ille per totam lineam IM circumvolvitur: Et quoniam, ubi ad dextram iterum in puncto M refractus fuerit, novâ vi in eandem partem circumagi debebit; omninò fatendum est globulos è *Prismate* egressos, ad N tendentes, ita modificatos esse, ut cum in lineâ rectâ pergere, tum etiam se super centra sua convertere & torquere conentur.

67. Quod de globulis radii FIMN dictum est, convenit utique in radii GLOP globulos, & in omnes radios interjectos. Verùm postquam in superficie BC iterum refracti sunt, apparet ex unâ parte, globulos radii MN eodem, quo ceperunt, modo, novâ vi circumagi; tum quia tenebræ ad D lateri globuli M sibi contermino moram afferunt; tum quia ejusdem globuli latus alterum Q, à radiis fortioribus, qui radios IMN & LOP interjacent, urgetur & incitatur: Ex alterâ autem parte, globulorum radii GLOP, in se duplici illâ refractione intortorum, circumactui moram & impedimentum afferri; tum quia tenebræ illis, quâ parte fortius impulsæ sunt, moræ & impedimento sunt; tum quia radii fortiores, illos ab altero latere urgent, & ad illos Motu contrario atque antè, circumagendos connituntur.

67. Quod umbra istos radios variè modificet. Tab. V. Fig. 3.

68. Itâ investigato quæ radiorum ad corpus opacum NP. progredientium factæ sint mutationes, quæque istarum mutationum possint esse causæ; compertum habemus globulos parte N exceptos, *majori vi circumagi, quàm iter in rectum agi*; contrâ, globulos radiorum in partem P incidentium, *majori vi iter in rectum agi, quàm circumagi*; & postremò radiorum spatio intermedio X exceptorum globulos, *pares ferè Motu verticoso esse ad directum*. Atqui in N *colorem rubrum* conspicimur, in P *caeruleum*, in X *flavum*, inter N & X *aureum*, inter X & P *viridem*. Itaque exploratum habemus, quemadmodum globuli radiorum istos colores efficientium dispositi & comparati sint.

68. Quanam sint modificationes radiorum, colorem rubrum, & caeruleum exhibentium. Tab. V. Fig. 3.

69. In corporibus autem, quæ 17 colorata appellantur, duo sunt per quæ Lumen eodem modo, atque in *Prismatis* vitrei transmissu, modificari queat. Primò enim, eorum particulae ita perlucere possunt, ut radii luminis in illas penetrent aliquantulum, & refringantur antequam reflectantur; Secundò, (quod eundem effectum obtinebit,

69. In quæ consistant corporum coloratorum colores.

bit, & in quo corporum naturalium color consistere potest,) eorum particulæ aded tenues & intercisæ esse possunt, ut globuli radiorum luminis, superficie inæquabili excepti, aliquid Motûs sui cum istis particulis communicent, & in se contorti resiliant; Sic enim pila in terram herbosam obnixè immissa, & in coliculis paululum impedita, circumvolvitur.

70. Quod corpora colorata, quodam modo transluceant.

70. Nec sanè dubium est, quin aliquæ corporum coloratorum particulæ reverà transluceant; cùm in omne genus arenâ, in Silice, Marmore, Saccharo, Bombyce, lanâ, capillis, herbis, aliisque innumeris corporibus, particulæ translucidæ *Microscopio* inveniantur.

71. Quod corporum coloratorum superficies, tincturâ facta sit inæquabilis.

71. Eorum particulas autem & tenues esse & intercisas, præterquam quod corpora colorata undique colorata videntur, etiam ex *Insectorum* ratione apparet; Cùm enim *Lignum Brasiliæ*, *Lignum Indicum*, Color indicus, Lutea, &c. colorem rubeum, violaceum, cæruleum, flavum, &c. sine admixto Alumine inducere nequeant; existimandum est hoc rodens & penetrabile corpus se in occulta panni foramina inferre, eaque dilatando viam Colorum particulis aquâ abreptis aperire, quæ se in pannum ità introdent, ut nonnullæ in ipsâ superficie detentæ, eam villosam quodam modo, & Lumini omnibus suprâ memoratis modificationibus variando idoneam efficiant.

72. Quod corporum nigrorum partes magis intercisæ sint, quàm aliorum coloratorum.

72. Quoniam de *Tincturâ* incidit mentio, non potui quin de Colore *Nigro* illud notarem; ut Scabritia, in qua iste color consistit, maxima esse debet, quò omnes luminis radii omninò restinguantur; ità in panno colore nigro inficiendo gallam & alumen parum valere, *Chalcantho* autem fortiùs rodente opus esse: quin imò, ut id vehementiùs rodatur, pannum in *Cortinâ* inter tingendum aquâ fervente diù macerari; cùm pannum alio colore inficiendum, in liquorem tepidum intingere sæpè satis habeant *Insectores*.

73. Cur pannus niger usu faciliùs deteratur.

73. Cùm corporum *nigrorum* particulæ minùs continuæ sint; facile apparet textilia lanea omnemque coloris nigri pannum faciliùs *conscindi* & usu citius *deteri* debere, quàm quæ aliis tincta sint coloribus.

74. Cur omnis pannus Colorem fusciorē bibat, clariorem non item.

74. Præterea, quoniam ut quodque corpus nigerrimi coloris est, ità superficies ejus est maximè inæquabilis; liquet pannum aliquo *claro* colore tinctum colores magis *fuscos* bibere debere, *fuscum* *clariorem* non item: quia illius superficies facillimè asperior fit; hujus scabritia difficillimè lævigatur.

75. Cæterùm cùm corporum coloratorum particulas dico, tenuissimas solum particulas intelligo, quarum sexcentæ inter se planè similes variis modis coagmentari possunt, & in crassiores partes figuris longè diversis coalescere; quemadmodum ex lateribus inter se planè similibus dissimillima construuntur ædificia. Quamobrem, cùm *minutissimæ* corporum coloratorum particulae oculos afficiant, *crassiores* & ex minutulis illis compositæ *linguam*; non quæ ejusdem sunt *coloris*, ejusdem utique & *saporis* esse oportere arbitrandum est.

75. Quod non
necesse sit ut
quæ ejusdem
coloris sunt,
ejusdem con-
tinuò fiat Sa-
poris.

76. Cùm in uno eodemque corpore duo insint partium genera; siquando mutatae fuerint etiam minutissimæ, debet & coloris fieri mutatio: Sic herbarum pilo contusarum, & pigmentorum quorundam, ut Minii & Auripigmenti, super lapidem contritorum color mutatur. Sin mutari non possint partes etiam minutissimæ; neque color mutari debet: Sic mutari non potest color certorum pigmentorum, quæ propter partium suarum compactionem minùs mutabilia sunt quàm illa jam memorata; & multò adhuc minùs quàm herbæ, quarum particulae quodam modo liquidæ & motu proprio jam agitatae, mutuo collisu & confictione faciliùs comminuuntur.

76. Quod
mutatis mi-
nutissimis co-
mpositis corpo-
ris particu-
lis, mutetur
& color.

77. Ex iis, quæ cùm de omnibus corporibus coloratis, tum in primis de corpore albo in medium adduximus; colligere est, radios jam modificatos, si in corpus album & nullâ aliâ luce illustratum inciderint, ad oculum reflecti debere non mutatos; atque ità corpus illud non album, sed eodem colore ac corpus à quo lumen accipit, tinctum videri debere.

77. Quâ spe-
cie videri de-
beat corpus
album, in
quod radii
jam modifi-
cati incidunt.

78. Exquisitissimo, facili tamen experimento res probari potest. Claudatur ex omni aditu cubiculum, excepto uno parvo foramine, per quod luminis radii à corporibus foris objectis percussi transmittantur; tum intùs linteo aut quovis corpore albo excipiantur hi radii; & depictam in eo omnem rerum objectarum varietatem voluptate perfusus conspiciaberis.

78. Experi-
mentum no-
tatu dignissi-
mum.

79. Hoc experimentum nonnullos fortè in magnam difficultatem conjiciet; qui illud continuò sibi in animum inducent, radios varios & variè modificatos, per unum idemque foramen transmissos se mutuò interturbare & præpedire debere. Verùm scrupulus iste facile eximetur, si observabunt minimam quamque aeris aut cujusvis corporis translucentis portionem, ingenti meatuum occultorum multitudine patere, quâ innumeri radii, si hoc fas est dictu, transmitti queant imperturbati. Porro autem, (quod hâc in re præcipuum est, & objectam

79. Qui fieri
possit, ut di-
versorum
corporum ac-
tiones per u-
num eundem-
que locum
transmissæ se
mutuò non
destruant.

dis-

Tab. V.
Fig. 4.

difficultatē clarissimè expedit,) Lumen sive Color non tam in ipso Motu, quàm in conatu quodam seu pressu consistit: Atqui facilè apparet innumeras hujusmodi actiones per unum idemque materiæ punctum transmitti posse, nec periculum fore ne confundantur. Exempli gratiâ, si vis centum librarum lineæ rectæ AB extremo A admota, eam impulerit in B; & aliud corpus ad extremam B applicatum, contra Vim illam tenuerit; linea ista non poterit moveri in B, multò minùs flecti in C vel in D, quia recta est; quælibet autem vel minima vis interveniens, eam in utramvis partem facillimè flectet; Sic libra una ad extremum C applicata, actionem suam per E ad D transmittens, faciet ut linea illa flectatur in D; Sin alia vis libralis ad D admota obstiterit, impediet hæc quominus illa ita flectatur. Itaque Vis quæ est ad A, actionem suam ad B, solam atque integram propagabit; neque ei à vi, quæ est ad C, ulla erit difficultas: Vis etiam, quæ est ad C, actionem suam transmittet in D; neque huic illa quæ per AB transmittitur, ulli erit impedimento. Similiter fingere possumus vim aliquam, ut quinquelibralem, ad extremum F applicatam, posse actionem suam propagare in G. Igitur per unum idemque punctum, ut E, innumeras actiones transmitti possunt; nec periculum erit nè confundantur.

80. Quod Colores minus rectè dividantur in veros & falsos, seu veros & speciosos.

80. Atque hæc hæctenus. De reliquo illud Lectorem monitum velim, Colores vulgò distribui in *veros*, quales in Aulæis, &c. insunt; & *falsos*, seu *speciosos*, quales *Prismate* vitreo exhibentur. Mihi autem nullo fundamento niti videtur ea partitio, quando hi quidem æquè veri sunt ac illi. Si enim sensus Aulæum intuentis *verus* est; utique *verus* est & *Prisma* perspicientis Sensus: *Prisma* certè tam verè existit, quàm Aulæum; & idem lumen, quod horum colorum causa est, causa est & illorum.

81. Quod judicium falsum feramus de omnibus Coloribus.

81. Quod si quis hanc divisionem, quam rejeci, aptam esse contenderit; & ad ea, quæ attuli, responderit; in ejus qui *Prisma* perspicit Sensus id saltem falsi esse, quod Colores rebus objectis, in quibus minime insunt, tribuantur: est mihi quod illi ad hoc responsum reponam: Scilicet, non Sensem, sed Judicium consequens, falsum esse: Quod si inde rectè concludi posset hos Colores falsos esse; utique omnes falsos haberi oporteret; Sensus enim quos Corpora, quæ colorata appellantur, in nobis excitant, non minùs falsò istis corporibus objectis tribuuntur.

82. Quod Colores malè etiam distribuantur in fixos & fugitivos.

82. Nec quicquam feliciùs illi, qui cùm omnes Colores æquè veros esse fateantur, tamen eos in *fixos* ac *fugitivos*

ivos distribuunt: & per *fixos*, eosdem qui *veri* appellati sunt; per *fugitivos*, *falsos* intelligunt. Si enim *Prisma* semper eodem modo ad oculum applicatum fuerit; & *Lumen* semper eodem modo intervenerit; colores semper eosdem conspicaberis: Hi igitur æquè fixi & durabiles sunt, ac *Aulæorum* colores.

83. Inter varia corpora, quæ Sensui coloris in nobis excitando apta sunt, hoc unum omninò videtur interesse; quòd alia, ut *Prisma*, non nisi certo in loco consistenti atque immoto oculo certum colorem exhibeant; alia, ut *aulæum*, undique unius & ejusdem coloris esse videantur. Verùm tamen si rem attentius reputemus, apparebit neque hoc quidem inter *Prisma* atque *Aulæum* differre: Quæ enim *aulæi* partes lumen ad oculum in certo puncto collocatum reflectunt, eadem id ad oculum è loco illo vel tantillum motum repercutere nequeunt; Idem autem color etiamnum exhibetur, propterea quod aliæ particule, priorum in omnibus simillimæ, lumen eodem modo reflectunt. Quare si oculus certo in loco, ubi *aulæi* certæ & certi coloris partes eum afficere possent, immotus consisteret; & quod *aulæi* nullum illò lumen repercuteret, prorsus ad nihilum redigeret Deus; oculus adhuc eosdem quidem colores nihilo secius videret, statim autem ut ipse ex loco moveretur, è conspectu illi se subriperent.

83. Quod horum & illorum differentia omninò nulla sit.

84. Hæc veritate animo rectè perceptâ, in variantibus colli *Anatini* aut *Columbini*, & caudæ *pavoninæ* coloribus, nihil erit ad intelligendum difficile. Veri enim simillimum est eam esse hujusmodi corporum particularum compositionem, ut quæ ad luminis radios certâ ratione modificandos aptæ sint, eos omnes eodem reflectant; quæ vero eos aliter modificare possint, aliò itidem eos reflectant: Itaque si eo in loco collocatus fuerit oculus, quo radii rubescens repercutiuntur, res objecta rubea videbitur; si in eo, quòd flavescentes, flava.

84. De versicolori demonstratione.

85. Confirmatur hoc artificioso illo textorum invento, qui stamini fusco intertextâ coloris lucidioris tramâ, versicolorem pannum conficiunt. Verùm tabulis quibusdam canaliculatis, in quibus, pro variâ positione, rerum variarum picta videntur simulachra, maxima est cum speciebus hisce versicoloribus similitudo: Eadem enim tabula, si contrâ intuearis, veri *Cæsaris* faciem repræsentabit; à dextrâ si inspexeris, *Felis* forma erit; si à sinistra, *Larvæ* nudis ossibus coherentis. Ut autem diversæ hujus tabulæ partes imagines oculis subjiciunt diversas, ita diver-

85. Comparatio colorum variantium cum rebus arte factis.

sa plumarum columbinarum particulae diversos exhibent colores.

36. Quod re-
liqua Lumi-
nis & Colo-
rum proprie-
tates intelli-
nequeant ante
quam expli-
cavimus Vi-
sus rationem.

86. Habes quod de *Luminis Colorumque* naturâ ac proprietatibus succurrit; Si qua adhuc incurrerit difficultas, postea enodabitur, ubi de Visus ratione enucleatius fuerit disputatum. Ad hoc igitur opus jam accingimur; idque eò lubentius, quod hujus Tractatus Physici pars reliqua in observationibus inde petitis quodam modo nitatur; ideoque omnia adjuncta istius sensus, qui est omnium maximè mirandus, probe explorata oporteat. Ab *Oculi descriptione* initium ducam; & ne longum faciam, eis solum insistam, quæ ad rem maximè videbuntur pertinere.

C A P . XXVIII.

Oculi descriptio.

1. De figurâ
oculi.
Tab. 5.
Fig. 5.

Oculus capite Animalis inclusus quâ figurâ sit, per os, quibus septus est, cernere non licet; cum autem exemptus est, globosus videtur, qualem in Catagrapho ABCDEF depinxi. FABC est anterior ipsius pars, sive ea quæ prominet: GDEF ea, quæ cavo capitis osse condita est.

2. De tunica
cornea.

2. AB est pars translucida Integumenti, quæ *Tunica Cornea* appellata est.

3. De Ad-
nata seu Al-
bo Oculi.

3. BCDEFA est reliqua illius integumenti pars, cujus partes circiter A & B appellantur *Album Oculi*.

4. De Tunica
Uvae simili,
& Pupilla.

4. AILB est *tunica Uvae similis*, cujus foramen IL appellatur *Pupilla*.

5. De ligami-
nibus ciliari-
bus.

5. MN, MN, sunt fila quædam nigra, quæ *Ligamina ciliaria* vocantur; quibus suspensum est corpus molle & translucidum, quod appellatur *Humor Crystallinus*.

6. De Humo-
re Aquoso.

6. Spatium QQQ repletum est liquore perlucido & valdè fluido, qui eâ causâ vocatur *Humor Aquosus*.

7. De Humo-
re Crystallino.

7. NONP est corpus translucens, lenticulae simile, & superficie NPN paulo magis gibbâ quàm NON; quod quia duriusculum est, appellatur *Humor Crystallinus*.

8. De Humo-
re Vitreo.

8. Reliquum Oculi cavum RRR tenet humor ovi albumini similis, magis translucidus quàm vel Aquosus vel Crystallinus, duritie autem inter hujus & illius duritiem mediâ, (facilius enim comprimitur quàm Crystallinus, nec tamen fluidam Aquosi naturam assecutus est;) qui *Humor Vitreus* appellatur.

9. DEGH

9. DEGH est pars *Nervi Optici*, cujus capillamenta ^{9. De Nervis} TS originem à cerebro ducentia ad oculum pertingunt, & ^{Optico & Retinâ} in membranam tenuissimam ac reticulatam composita, quam Medici *Retinam* appellant, quasi peripetasmate quodam oculi fundum instruunt.

10. De numero & nominibus tunicarum, quibus ocu- <sup>10. Quod in-
teriores oculi
partes, nigrae
sunt.</sup> lus involutus est, sermonem consultò abstineo; Ad Visum enim propriè non pertinent. Id autem silentio non est prætereundum, omnes harum tunicarum superficies, quâ parte fundo oculi ex adverso respondent, nigras esse.

11. Oculi globus sex *musculis* septus est; quorum quatuor *Recti* appellantur, duo *Obliqui*. Singuli nervi, ex <sup>11. De Mus-
culis Oculi</sup> quibus musculos rectos originem suam trahere dicunt, ex ipso cerebro oriuntur; unde per parva calvariae foramina transmissi, in musculos hosce se explicant; quorum unusquisque in aliquam tunicæ oculi partem, ut F, ita implicatur, ut horum quatuor musculorum primus supra istam tunicam sit, secundus infra, à dextrâ tertius, quartus à sinistrâ; Musculorum autem obliquorum nervi, cum & ipsi à cerebro proveniant, tamen flexuoso itinere deducti, ex oculi angulo auri proximo oriri videntur; unde oculum continuò supergressus horum musculorum alter, alter oculo summissus, quatuor musculos rectos in transversum secant, & in Os nasi tandem implicantur.

12. Nullus in toto corpore musculus est, in quem li- <sup>12. Horum
Musculorum
ramus</sup> quor quidam ad tenuissimi Aeris similitudinem accedens, è cerebro per Nervum suum non aliquando diffundatur. Liqueorem istum Medici appellant *Spiritus Animales*, quibus tumefactus musculus non potest non brevior fieri, hoc est, id intervalli, quod nervi originem & implicationem interjacet, contrahere. Cum igitur musculus rectus superior, magno spirituum numero affluente tumescat; oculus attollatur necesse est: tres autem reliqui musculi spiritibus invicem repleti, oculum modò deprimunt, modò ad dextram sinistramve torquent: Quod si hi quatuor musculi simul tumefacti se contraxerint: oculus figuram suam, id quod hîc notatu dignissimum est, nonnihil immutare, & solito planior fieri debet. De Musculis obliquis, cum Medicis equidem non sentio, qui contendunt illos oculum tanquam trochleam circumagere; Mihi id vero similis videtur, utrosque uno tempore spiritibus repletos, eoque pacto se contrahentes, oculi globum comprimere, & figuram ejus ita immutare, ut pars anterior in faciem magis gibbâ conformicata, & posterior paulò magis in altitudinem depressa sit; ex quo
P a fiat,

fiat, ut Humor crystallinus & *retina* aliquantò majori intervallo inter se distent.

13. *Quod pupilla dilatari queat.*

13. Porro autem, ut oculi figura mutari, ità ipsa *pupilla* dilatari & contrahi potest. Compertum enim eam in locis *subobscuris*, & quum è *longinquo* prospectamus, *dilatari*: contrà, in locis valdè *luminosis*, & quando aliquid *propius* intuemur, *contrahi*.

14. *De duobus Nervis Opticis.*

14. Postremò observandum est duos *nervos Opticos*, ut primam eorum originem investigemus intra calvariam ad se invicem paulatim accedere, & plerumque interjunctis integumentis coadunari; postea autem rursùm disjungi, & in ipso Cerebro ad extremum demergi, ubi secerni amplius non possunt. Quare si quid ad hæc addideris, id nullam habebit similitudinem veri, nisi si effectus quosdam, qui alioqui nullo modo explicari possent, fortè eo pacto explicaveris.

C A P. XXIX.

Vulgaris circa Visus rationem opinio.

1. *Quid sit Visus, & quod Aristoteles hunc locum integram reliquerit.*

Aristoteles de *Visu* ratione nihil particulatim & distinctè differuit. Quamvis enim titulus Capitis septimi, Libri secundi de *Animâ*, quod inscriptum est, *De Aspectu*, magna promittere videatur; tamen quæ ibi affert, huc redeunt; rem objectam aliquod corpus intermedium movere debere, ut *Visus Organum* per illud moveat. Adjicit quidem in 12^o Capite ejusdem libri, nos, quoties sentimus, rerum *species*, non materiam, recipere; quemadmodum sigillum in cerâ imprimitur, nec tamen cera quicquam de sigillo retinet: Verùm & hîc quoque, uti in loco suprâ citato, ejus oratio nimio plus vagatur & errat; neque omninò ostendit ista similitudo, quomodò innumeræ rei objectæ partes possint uno eodemque tempore distinctè sentiri; aut quomodò nos situm, distantiam, magnitudinem, figuram, numerum, Motum aut quietem corporum objectorum percipiamus.

2. *Aristotelis sectatorum sententia circa Visus rationem.*

2. Videbant Aristotelis sectatores multum abesse, ut hæc explicatio ea esset, in quâ mens requiescere posset; ideòque illius doctrinæ latiùs extendendæ operam dederunt. Quas igitur Aristoteles loco citato memoravit *Species*, eas hi pro veris & propriis habentes, asseruerunt aspectabile quodque perfectam sui imaginem in aere sibi proximo

proximo exprimere; hanc autem, aliam & paulò minorem in aere ulteriori; eamque, tertiam adhuc minorem; atque ità imagines illas usque eò continuari, quoad rei objectæ forma in crystallino oculi humore, quem præcipuum esse Sensûs videndi *Organum*, seu Animam proximè movere contendunt, depicta sit. Has Imagines *species intentionales* appellant; &, ut meliùs intelligatur earum generatio, corpora objecta eas eodem modo, quo speculum imaginem hominis perfectè reddit, producere affirmant.

3. Ex iis, quæ dicta sunt, facilè apparet me ab ipso Aristotele non dissentire; at cum sectatoribus ejus de *Species*, ut vocant, *Intentionalibus* mihi profecto non convenit: nam ab omni intelligentiâ sensuque mihi videntur longissimè disjunctæ; & sanè ipsorum ingenia ab omni memoriâ miris modis torserunt. Quod de speculis afferunt, merum est Sophisma; Difficilior enim intellectu est imaginum reflexarum, quam corporum contrà objectorum aspectus.

4. Non necesse est ut hanc opinionem refutaturus, omnes absurdas consequentias & difficultates, in quas illi dilabuntur, enumerem. Contentus ero illud hîc annotasse; si *Species* istæ ita progrediendo diminuerentur, quomodò illi dicunt; utique corpus decem passuum intervallo objectum, specie eâ, quæ jam quinos processerit, altero solùm tanto majus esse debere; ità ut si illud sex pedes pateat, hæc tum tripedalis esset futura: Proinde si oculus & illud corpus objectum non ampliùs quinque passus inter se distarent, exiguam admodum tantæ imaginis partem capere posset oculus; ideòque exiguam tantùm corporis objecti partem videre possemus: Atqui ejusmodi corpus & quinque passuum & longè minori intervallo integrum videmus. Quòd si ad hoc responderint, *Species* istas aliâ ratione extenuari cùm ex propinquo aspiciantur, ac cùm è longinquo; id etiam fateantur necesse est, rem inaniam & necessariò agentem, oculos prudenter, pro ratione interjecti intervalli, dissimili ratione afficere posse: Quod cùm absurdum sit, sequitur & *Species* illas esse perabsurdas.

5. Porro, non modò non favente, sed planè repugnantem ratione contendunt nonnulli, humorem crystallinum esse proximum Sensûs videndi *Organum*; & ut Argentum vivum post speculum, ità humorem vitreum post Crystallinum, rei objectæ actionem terminare. Liquet enim rei objectæ actionem per humorem vitreum etiam transmitti debere; cùm Humor vitreus corporum omnium maxime

ximè translucidum sit, nec cum Argento vivo, quod omnium maximè opacum est, ullo modo comparari queat. Præterea, cum Humor ille crystallinus in utroque oculorum insit; & rei objectæ forma in utroque uno tempore pingatur; si ille humor præcipuum esset sensus videndi *Organum*, sequeretur aspectabilia quæque oculis ambobus intuenti videri debere geminata.

6. Neque
Retina;

6. Eodem Argumento erroris convincuntur illi Philosophi, qui *Retinam* esse *præcipuum sensus videndi Organum* contendunt.

7. Neque
Locus ubi
nervi Optici
conveniunt.

7. Postremò, eorum opinio qui *locum, ubi nervi Optici conveniunt*, hujus sensus sedem esse asserunt, *Anatomicorum* experientiâ convellitur; Nam illi in cadaveribus certorum hominum, qui omni vitâ oculis eodem modo, quo alii, viderant, hos nervos prorsus disjunctos invenerunt.

C A P. XXX.

De Luminis transmissu per Humores Oculi.

1. Cur Veteres Philosophi circa
Visus rationem allucinati sint.

PLerosque eorum, qui *Visus* rationem explicare conati sunt, hoc præcipue in errorem inductos puto, quod nimis multa uno tempore captantes, viâ & ratione non processerint. Nos ex illorum errore commodum nostrum comparabimus, si observato rem objectam *Organum exteriora tum interiora* movendo sensum afficere, primò tantummodò in *Oculi humores, quemadmodum luminis radios, quibus visibile quodque sensum movet, excipiant*, inquiremus.

2. Quod cum
multi radii
ex singulis
rei objectæ
punctis
proveniant,
sufficiat
tamen si paucos
quosdam
contemplamur.
Tab. 6.

2. Exempli causâ, sit oculus Z, & corpus objectum ABC. Dubium non est, quin radii à singulis hujus corporis objecti punctis, hoc est, à minimâ quâque visibili particulâ, ad omnis aeris puncta, ex quibus id prospici queat, pertingant: Verùm cum illi soli, qui per pupillam transmittuntur, sensum movere possint; nos illos solum contemplantur, qui in tunicam corneam è regione pupillæ incidunt. Ita in puncti B actionem inquiri, cum permulti radii ex isto puncto proveniant, tamen contenti erimus paucos quosdam contemplari, ut BD, BE, BF.

3. Quod nonnulli radii usque ad
fundum oculi
sine ullâ refractione
perveniant.

3. Quoniam igitur radius BD in superficiem EDF ad perpendicularum incidit, debet ex aere in humorem aquosum sine ullâ refractione transire, & rectâ pergere ad H;

ubi

ubi cum in humoris crystallini superficiem ad perpendicularum rursus incidat, debet sine ullâ refractione progredi ad M; ubi cum in superficiem humoris vitrei iterum ad perpendicularum incidat, debet rectâ ad fundi oculi punctum O pergere.

4. At radius BE, cum ex aere in aquam transitorius, in superficiem EDF ad perpendicularum non incidat, refringi debet; & ad perpendicularum EP accedere; Itaque superficiei humoris crystallini puncto G exceptus, propius ad H accedet, quàm BE in directum continuatus accessisset. EG itidem, cum ex humore aquoso in corpus durius transitorius, in superficiem GHI ad perpendicularum non incidat, refringi debet, & ad perpendicularum GR accedere; Itaque superficiei humoris vitrei puncto L exceptus, propius ad M accedet, quàm EG in directum continuatus accessisset. Postremò GL, cum ex corpore duro in mollius transitorius in superficiem LMN obliquè itidem incidat, refringi debet, & à perpendiculo LT recedere; à quo qui recedit, accedit, ut videre est, ad radium BDO; Imò ille ita refringi potest, ut idem, quod radius BDO attigerat, punctum O attingat. Similiter radius BF in puncto F refractus detorquere debet in I, & inde in N, & se ad reliquos tandem in puncto O adiungere. Cum autem radii, qui BE & BF interjacent, aliquantò minùs refringantur; liquet illos non posse in idem punctum O non convenire. Ità punctum B fundum oculi similiter afficiet, ac si pupilla in latitudinem minimè patuisset, ipsumque unum solum radium eâ lege emisisset, ut unus illos omnes, qui BE & BF interjacent, viribus equaret.

5. Similiter radii ex puncto A profecti, in oculi humorum transmissi ita refringi debent, ut propè in unum idemque punctum X cogantur; Radii item ex quovis alio puncto inter A & B manantes, debent in aliud quoddam oculi fundi punctum inter X & O propè modum convenire. Itaque in universum asserere licet, quodque rei objectæ punctum ferè unum solum oculi fundi punctum afficere, & contra unum quodque oculi fundi punctum radios ferè ex uno solo rei objectæ puncto profectos extirpere.

6. Ferè, inquam; non accuratè. Si enim superficies EDF, GHI, LMN, ita incurvatæ sint, ut omnes radios, qui ex puncto B manant, planè in unum idemque punctum O cogant; fieri nullo pacto potest, ut illæ radios ex alio puncto, ut A, profectos, itidem planè in unum cogant; aliis,

4. De quorundam aliorum refractione, & quomodo radii ex uno rei objectæ puncto profecti in unum retina punctum cogantur.

5. Quod radii ex diversis rei objectæ punctis profecti, in totidem retina puncta cogantur. Tab. 6.

6. Quod radii qui ex certis punctis manant, minus accuratè in totidem puncta cogantur, quàm qui ex aliis.

quia radii ex quovis alio puncto profecti, ad illas alio modo inclinati sint necesse est.

7. Quod ac-
tus radios ex
corporibus
inequali
intervallo
objectis ma-
nantes, super
retinam in
unum cogere
non possit, nisi
ipse aliquo
modo muta-
tur.

Tab. 6.

7. Jam quidem si corpus objectum ab oculo ita rece-
deret, ut punctum B ex lineâ BD non defleceret, & o-
culi ipsius nulla facta esset mutatio; radii qui ex puncto B
in pupillam paulò minùs divaricati inciderent, jam in tri-
um superficierum EDF, GHI, & LMN transmissu ità
refringerentur, ut in unum propiùs ab humore crySTALLI-
no citra punctum O cogerentur. E contrario, si corpus
objectum ad oculum accederet; radii, qui ex puncto B in
pupillam magis divaricati inciderent, ità refringerentur,
ut non nisi ultra punctum O in unum rursùs cogerentur:
Imò fieri posset, ut corpus illud ad oculum adeo propè
admotum esset, ut radii, qui ex uno puncto manarent,
adeò divaricati essent, ut rursùs cogi omninò non pos-
sent. In quibus omnibus casibus nullum esset illius cor-
poris punctum, quod non paulò latiùs patentem oculi
fundiportionem moveret; atque ità uniuscujusque puncti
actio cum puncti contigui actione confunderetur.

8. Quomodo
oculus muta-
tur, ut radios
illos cogere
possit.

8. Atque hæc quidem ità se haberent, si oculi figura
mutari omninò non posset. Verùm ut ab his incommo-
dis præcantum esset, natura oculum fabricata est talem,
ut pro distantia rerum objectarum planior fieri, aut in
longitudinem certo modo porrigi possit. Quum igitur
aciem longiùs intendimus, & corpus remotius prospècta-
mus, quàm ut oculo consuetâ figurâ distinctè cerni queat;
oculus in orbem suum conspirante quatuor musculorum
rektorum contractione retrahitur, & planior fit; Ex quo
evenit, ut *retina* propior humori crySTALLINO, radios, qui
ex uno illius corporis majori intervallo objecti puncto
manant, jam in unum rursùs coactos excipiat: Quum
autem rem propiùs objectam intuemur, oculus duobus
obliquis musculis intumescantibus comprimitur, & in
longitudinem porrigitur; Ex quo fit, ut *retina* ab humo-
re crySTALLINO remotior, radios, qui ex uno illius corporis
propiùs objecti puncto manant, jam in unum rursùs co-
actos excipiat. Itaque si quid adhuc perturbationis in-
currerit, cui non sit subventum à naturâ; ex illis solum
radiis orietur, qui ab aliquo corporis nimis propè obje-
cti, ut quarum triumve unciarum intervallo, puncto ma-
naverint: Supervacuum autem, aut saltem minùs necessa-
rium fuisset, remedium istum attulisse; Cum enim no-
bis eum maximè in finem data sit videndi facultas, ut re-
motiora cernamus, & rarissimè adeò propè intueri oport-
eat, naturæ ea res neglecta fuit.

9. Hic autem accessus Humoris crystallini & recessus, ad benè videndum adeò necessarius est, ut cum musculi ad *quarundam avium* oculos, quæ est eorum integumentum ossea durities, contrahendos & porrigendos inepti sint, natura huic rei aliâ ratione prospexerit; Etenim crystallinus harum avium humor filis quibusdam nigris, quæ in hominum & aliorum animalium oculis non reperiuntur, ad fundum oculi revinctus est, quibus ad *retinam*, ubi ita opus sit factò, attrahi, vel inde retrahi possit.

9. *Quid avium oculi alio modo mutantur.*

10. Id etiam hic observandum, trium luminis per oculi humores transmissi refractionum primam, in *animalium aquatilium* oculis non reperiiri; Radiis enim æquè in humore aquoso ac in ipsâ aquâ resistitur. Videtur igitur huic rei alio quodam modo consultum oportere; Et compertum est quidem, Naturam crystallinum *piscium* humorem non in lenticulæ figuram, (qualem aliis animalibus dedit,) sed in globi ferè rotunditatem effinxisse.

10. *De Piscium oculis notatu dignissima observatio.*

11. Postremò, quoniam plerique ætate extenuantur & tabescunt, Senum oculi aliquantò planiores & depressiores sunt, quàm hominum juniorum: Jam autem radii è corpore propiùs objecto manantes, & per oculum depressiorem transmissi, *retinam* antè attingunt, quàm in unum cogi potuerint; Imaginem igitur in eâ paulò confusiores exprimunt; nec possunt istiusmodi oculi distinctam ullius rei, nisi procul objectæ, imaginem excipere.

11. *Quid in veterum oculis rerum propiùs objectarum forma confusius pingatur.*

12. Aliis è contrario, quorum oculi naturâ paulò longiores & magis gibbi sunt, humor crystallinus, & fundus oculi, spatio majori inter se distant: Ex quo evenit, ut radii ex uno corporis majori intervallo objecti puncto emissi, in unum iterum convenient antequam *retinam* attingere possint, & rursùm dispersi in paulò latius patentem oculi fundi partem diffundantur. Itaque in istiusmodi oculis; quæ majori objecta sunt intervallo, confusam sui imaginem exprimant necesse est; quæ propiùs, distinctam.

12. *Quod in crassis & eminentibus oculis, corporum majori intervallo objectorum imagines confusæ exprimantur.*

C A P. XXXI.

Quomodò dici queat, rerum objectarum imagines in Visus Organis exprimi.

U B I semel rectè intellexeris, unum quodque rei objectæ punctum unum solum oculi fundi punctum movere; & contra unum quodque oculi fundi punctum, radios

1. *Quod perfectæ rerum objectarum imagines in retinâ exprimantur.*

radios ex uno solo rei objectæ puncto perfectos excipere : facile intelliges totam illam rem objectam, certam *retinæ* partem movere ; cui tanta sit cum ipsa, quanta elegantissimo celeberrimi Pictoris operi posset esse, figuræ similitudo. Apparebit porro istam retinæ partem rem objectam in hoc quoque perfectius reddere, quod in omnibus suis partibus totidem diversis modis prematur, quot colores aut varii luminis gradus in omnibus rei objectæ partibus apparuerint. Cum igitur Imaginem sive Speciem appellemus id, quod ad rei, quam refert, similitudinem quoquo modo accedit ; illam utique retinæ partem, quæ omnes rei objectæ radios excipit, imaginem ejus appellare licet ; atque ita asserere, *rem objectam imaginem sui in fundo oculi exprimere.*

2. Quid inter
rei objectæ
imaginem &
rem ipsam
differt.

2. Neque verò existimandum est illam imaginem corpus objectum ullâ ratione perfectius, quam dictum est, reddere posse : Si enim comparisonem curiosius prosequemur, multum inter hoc & illam differre apparebit. Primò, in imagine, corpus semper repræsentat superficies, superficiem aliquando linea, lineam aliquando punctum. Secundò, corpus objectum & imago positione inter se differunt ; nam corporis objecti superiorem partem reddit oculi pars infima, dextram sinistra, &c. Postremò, differunt inter se magnitudine ; In exigua enim oculi fundi parte pinguntur corporum amplissimorum simulachra.

3. Quid inter
rem & imaginem
differt. Quid
res objectæ
rem & est
longitudo.
Tab. 7.
Fig. 1.

3. Jam quidem hæc fundi oculi pars eo minor est, quò corpus majori objectum est intervallo. Exempli gratiâ, oculi C pars HI, quæ corpus FG refert, minor est parte DE, in quâ corporis AB, corpori FG æqualis, imago exprimitur ; Idque propè modum in eâ proportionem, quæ est corporum objectorum distantia.

4. Experi-
mentum quo
illa imagines
ante oculos
penantur.

4. Quisquis ea, quæ de Luminis & Colorum naturâ superius tradidimus, tantillum meditatus fuerit ; non poterit hæc in re nobiscum non sentire, *omnia corpora objectæ perfectas sui imagines in fundo oculi exprimere.* Potest autem eadem res etiam experientiâ demonstrari : Si enim, occlusis omnibus cubiculi fenestris, quibus corpora multâ luce illustrata ex adverso respondeant, per unum exiguum foriculae foramen lacem admiseris ; istique foramini, animalis recens nati oculum, scitè detractis membranis quibus vitrei humoris fundum cooperiebatur, & appposito ovi putamine quod humorem illum continet, applicueris ; distincta rerum foris objectarum simulachra in putamine picta conspiceris.

5. Verùm cum multæ in hoc experimento difficultates ^{5. Oculis} ^{eundem in} ^{finem arte} ^{factus} incurrerem, rem eandem grandiusculo arte factò oculo tentari posse existimavi. *Retinæ* partes explevit candidissima & tenuissima membranula; reliquarum & non translucentium tunicarum, charta spissior; tunica corneæ, vitrum perlucens; & humoris crystallini, lenticula crystallina, humore ipso compressior; Cum enim Aet solas humoris aquosi simul & vitrei vices in hac machinâ sustineret, radii in superficiebus multò minùs gibbis poterant satis admodum refringi. Quoniam autem oculum hunc artificiosum contrahere invicem & extendere, (quo munere in oculo naturali perfunguntur muscoli,) multum laboris fuisset; membranulam ita collocavi, ut, quæ visum esset, vel retrahi posset, vel protraheretur.

6. Oculo hoc artificioso in cubiculi fenestrâ ita collocato, ut vitro, quod tunica corneæ partes explet, corpora quædam multâ luce illustrata objiciantur; observare ^{6. Quomodo} ^{in hoc oculo} ^{artificioso} ^{expressa vi-} ^{deatur rei ob-} ^{jecta imago.} licet non modò perfectas rerum objectarum imagines in membranulâ exprimi; sed etiam quemadmodum omnia & singula, quæ ratiocinatione antea collegimus, se comprobentur. Observatur igitur,

7. *Primo*, Lenticulam crystallinam & membranulam ^{7. Observatio} ^{Prima.} certo spatio inter se distare debere, ut rei objectæ imago sit quàm maximè distincta.

8. *Secundo*, Extrema hujus imaginis minùs distincta esse, quàm partem mediam. ^{8. Secunda.}

9. *Tertio*, Si membranula ad lenticulam crystallinam ^{9. Tertia.} propius admota sit, imaginem contrahi & perturbari.

10. *Quarto*, Si membranula à lenticulâ longius remota sit, imaginem se explicare atque itidem perturbari. ^{10. Quarta.}

11. *Quinto*, Distinctam rei objectæ imaginem eò minorem esse, quo res ipsa majori objecta sit intervallo. ^{11. Quinta.}

12. *Sexto*, Si lenticulâ crystallinâ & membranulâ certo ^{12. Sexta.} spatio inter se distantibus, corporis mediocri intervallo objecti imago in membranulâ distinctè exprimitur; membranulam ac lenticulam propius aliquantò inter se admotas oportere, ut corporis multò majori intervallo objecti imago in membranulâ distinctè exprimi possit.

13. *Septimo*, Si membranula, corporis longinqui, ut ^{13. Septima.} centum aut ducentorum passuum intervallo objecti, imaginem distinctè reddat; eandem immotam, corporis quantumvis longo intervallo objecti imaginem distinctè reddere.

14. *Octavo*, Membranulam à lenticulâ crystallinâ eò ^{14. Octava.} longius remotam oportere, quo res objecta ad oculum hunc arte factum accesserit propius.

13. *Nono.*

15. *Nono*, Distinctam corporis nimis propè ad oculum artificiosum admoti imaginem exprimi non posse, quantumvis licet longè membranulam removeris.

16. *Quid differat inter oculum naturalem & arte factum.*

16. Observandum est autem mutationem hancce, quæ sæpè ad distinctam corporis objecti imaginem exprimendam necessaria est, minorem esse in animalium oculis, quorum tunicae flexibiles sunt, quàm in oculo arte facto: In illis enim, compressio aut rotundatio tunicae corneae, cujus figura, pro ut oculus extenditur aut contrahitur, semper mutatur; pertinet ad eum effectum obtinendum, qui à solâ oculi artificiosi porrectione aut contractione pendet. Exempli causâ, si cum in oculo arte facto distincta sit expressa corporis longinqui imago, aliud corpus adedè propè objectum fuerit, ut radii ex singulis propioris hujus corporis punctis profecti, in totidem puncta centesimâ longitudinis oculi parte à lenticulâ crystallinâ longiùs remota conveniant; membranulam etiam centesimâ longitudinis oculi parte à lenticulâ crystallinâ longiùs remotam oportebit, ut hujus corporis imago distinctè in eâ exprimi possit: Atqui non necesse est ut Animalis oculus; si hîc sit, centesimam longitudinis suae partem se extendat; nam tunica cornea jam magis gibbata, radios magis refringit, eoque pacto in puncta aliquantò propiora cogit.

17. *Quid nervorum opticorum capillamentis, rei objectae actionem ad cerebrum usque transmittant.*

17. Cum rei objectae imago in eâ oculi parte depingatur, quæ extremis nervorum *Opticorum* capillamentis instructa est; verisimile est illam ita exprimi, ut radii luminis ista capillamenta nunquam transversa moveant, sed in ipsas extremitates semper incidant: At enim istiusmodi unius cujusque capillamenti concussus, ab uno extremo ad alterum propagatur; Concludendum est igitur rei objectae imaginem in locum eum, ubi capillamenta ista in ipsum cerebrum implicantur, integram transmitti.

18. *Quid Anima sentiat in Cerebro.*

18. Quoniam autem minimè sentimus, quando illae corporis partes, quæ nervis carent, afficiuntur; credibile est nervos ad sensum omninò esse necessarios; At quia nētum quidem sentimus, cum aliquis nervus moveretur, si fortè nervo isti intercludatur omne cum cerebro commercium, vel cerebrum ipsum aliquo morbo tentetur; existimandum est nervos non esse proxima Animæ *Organæ*, sed tantum modò à natura ita comparatos esse, ut Motum, quem à rebus objectis accipiunt, in illam cerebri partem transmittant, à quâ suam ipsi originem ducunt, & in quâ proximum illud Animæ *Organum* situm esse verisimile est.

19. Verum tamen & illud observandum, omnes Cere-
bri partes, cum ferè geminæ sint, non posse indiscrimina-
tim proximum animæ *Organum* haberi: E contrario, cum
una eademque res objecta, bina externa sensuum *Orga-*
na movendo, sensum unum excitet; verisimillimum est
binos illos Motus in unam partem cerebri convenire.
Quæ sit ista pars definitu fortè difficillimum est: Sive au-
tem glandula ea fuerit, quam Medici *Conarium* vocant,
sive alia aliqua cerebri pars; nullo pacto concipi potest
quemadmodum illi motus convenire queant, nisi hæc,
quam expositurus sum, aut simili quâpiam ratione.

20. Ad manifestam oculorum similitudinem inter se,
illud accedere concipio, ut alia etiam, quæ Sensu perci-
pi nequeat, sit inter eos naturæ convenientia; nempe ut
totidem in utrovis nervorum *Opticorum* capillamenta sint,
quot in altero. Ità, si (ut rem expediamus) in nervo *Op-*
tico oculi A capillamenta quinque inesse pones, quorum
extremities sint CDEFG; quinque etiam in nervo ocu-
li B existimandum erit inesse, quorum extremities sint
HIKLM. Pono deinde capillamentorum mediorum ex-
trema E & K, in ipsis axium *Opticorum*, hoc est, linea-
rum TE & VK, per pupillæ, humoris crystallini, & to-
tius oculi centrum ductarum, extremitatibus collocari;
reliqua autem circum ità digeri, ut singula unius oculi
capillamenta cum singulis alterius certo ordine com-
poni possint; & bina, quæ *inter se convenientia* appella-
bimus, conjunctim spectentur. Ità, ut à sinistris initium
ducamus, primò capillamentum C cum H, deinde D
cum I, E cum K, F cum L, & G cum M conféro &
cogitatione copulo. Postremò, concipio bina quæque ca-
pillamenta *inter se convenientia*, & ad idem punctum illius
partis cerebri, quæ proximum Animæ *Organum* est, per-
tinere; Sic bina capillamenta CH, in præcipui *Organi* X
punctum O coire, DI in P, EK in Q, FL in R, & GM
in S.

21. Hoc posito, quando aliquod corpus objectum in-
tueri volumus, existimo nos oculos nostros in id ità con-
vertere, ut duo axes *optici* eo in puncto, in quo præci-
puè

1. Ad idem punctum,
Tab. 7. &c.] Hæc conjectura ce-
Fig. 2. rebri incisione nondum
confirmatur. Caterum
ut ut id est, capillamenta CH, DI,
EK, &c. rectè appellari possunt
συμμετρῶν. Sive enim bina illa
capillamenta in cerebro coierint,

sive non; liquet duas cujusvis cor-
poris objecti imagines in illis ca-
pillamentis expressas, in uno eo-
demque loco (propter Axium *Op-*
ticorum concursum) videri debere,
hoc est, in unam coalescere; ideo-
que corpus illud simplex videri
debere.

19. Quædã cer-
ta aliqua Ce-
rebri pars, sic
præcipuum
Anima Or-
ganum.

20. Conjectu-
ra circa ca-
pillamento-
rum duorum
nervorum
Opticorum
continuatio-
nem.
Tab. 7.
Fig. 2.

21. Quomodo
res objectæ,
proximum
Anima Ora-
ganum affi-
clata.

puè defixi sumus, convenient. Ità radii ex eo puncto profecti, per lineas TE & VK capillamenta *inter se convenientia* E & K concutiunt; & utriusque horum capillamentorum motus, ad unum idemque punctum, nempe ad Q, propagatur. Similiter rei objectæ pars ea, quæ à dextrâ est, capillamentâ *inter se convenientia* D & I commovet; & utriusque horum capillamentorum tremor propagatur ad P. Pars etiam ea, quæ à lævâ est, capillamentâ *inter se convenientia* F & L concutiet, & utriusque horum capillamentorum Motus propagabitur ad R; Atque ità de cæteris judicandum est. Ex quo consequens est, cum duæ in duobus oculis exprimantur imagines, tamen unam solam in Cerebri parte X, quam præcipuum esse sensus videndi *Organum* posuimus, exprimi.

22. Augmentum certissimum ostenditur, humorem crystallinum non esse proximum Visus Organum.

22. Jam si rectè intellecta sint ea, quæ de expressis in fundo oculorum rerum visibilium imaginibus supra edisserui; multò magis sanè mirum videbitur quàm Aristotelis sectatores & Medici omnes, qui imagines hæc humore crystallino ultimò excipi asseruerunt, aded turpiter allucinari potuerint; Apparebit enim varias diversorum unius & ejusdem rei objectæ punctorum actiones, ibi omninò esse confusas.

C A P. XXXII.

Quomodo corpora objecta Visu percipiuntur.

1. Quid sit Visus.

QUoniam corpora & in *Organis* externis expressam rei objectæ imaginem ad Cerebrum usque deduximus; id deinceps agendum, quemadmodum *Imago incorporalis*, seu perceptio ea, quæ est Visus forma, in *Animâ* excitetur; quare clara & distincta sit ea Imago; & quâ tandem ratione rerum objectarum locus, situs, distantia, magnitudo, figura, numerus, Motus & quies percipiuntur.

2. Quomodo incorporalis rei objectæ imago in Animâ effingatur.

2. Ut intelligamus quomodo *Imago illa incorporalis in Animâ* effingatur, veritatis suprâ demonstratæ recordandum est; nempe Animam humanam ità comparatam esse, ut certos Motus corporis, quocum illa conjuncta est, certæ in illâ Perceptiones sequantur: Jam autem diversæ rei objectæ partes, diversas fundi oculi partes separatim movent; & Motus isti usque illinc ad cerebri partem eam, quæ præcipuum *Animæ Organum* est, transmittuntur:

tur: Facile igitur apparet totidem in Animâ uno eodemque tempore distinctos cooriri debere sensus.

3. Liquet etiam eò *vividior* & *clarior* esse debere ^{1. Quomodo} imaginem illam incorporalem, quò majorem radiorum ^{clara fit} luminis ex corpore objecto manantium numerum exceperit oculus; Ut enim quodque corpus radios plurimos emittit, ita sensus *organum* vehementissime concutit. Pertinet etiam ad illius imaginis *claritatem* amplitudo pupillæ; Plures enim radiorum ex uno eodemque rei objectæ puncto emissorum, in pupillæ latius patentis capacitatem imaginem in fundo oculi expressuri ingrediuntur.

4. Si de uno solo rei objectæ puncto ageretur, dicendum quidem esset, punctum illud eò imbecillius sensum ^{4. Quod corporis longinquum qui imago aquæ clara esse debeat, ac propinquius} movere, seu obscurius videri debere, quo remotum esset longius: Cum enim radii ex uno eodemque puncto manantes, semper divaricentur; utique minus multi in oculi longinqui pupillam, quàm in propinquioris, subeant necesse est. At non unum solum corporis objecti punctum, sed omnia simul sensus *Organum* semper afficiunt; & ut quodque corpus maximè diffitum est, ita in minus latâ *retinæ* parte imaginem sui exprimit. Itaque si radii, qui ab uno visibili corporis bis mille passuum intervallo objecti puncto ad pupillam pertingunt, dimidio rariores sunt, quàm qui ab eodem puncto tantum mille passuum intervallo pervenirent; at idem nervi *optici* capillamentum, quod ab illo puncto propius admoto solo affici potuisset, jam & ab aliorum circumjacentium punctorum visibilium radiis eodem tempore concutitur; ideoque in Animâ nihilo minus *vivida* & *clara* informatur corporis objecti imago.

5. Adde quod pupilla, quæ paulò magis dilatatur cum ^{5. Cur corpora longinqua etiam clariora videantur,} aciem longius intendimus, quàm cum corpora propius objecta intuemur; plures ex singulis punctis, cum ita dilatata est, quàm cum contractior est, radios excipiat: Proinde *Aspectus* tum *clarior* esse debet. Et quidem Mons, qui è longinquo prospicitur, minus fuscus videtur, quàm propinquior.

6. *Distincta perceptio* pendet manifestò ex refractione ^{6. Cur res objectæ, distinctæ videantur.} radiorum. Jam quidem ut maximè distincta sit, radios ita refractos oportet, ut qui ex uno eodemque rei objectæ puncto se emiserint, in unum oculi fundi punctum conveniant. Atqui ii soli radii, qui ex illo rei objectæ puncto manant, quod axis *optici* extremum est, planè in unum idemque punctum cogi possunt; constat enim radios ex reliquis punctis profectos, eò minus accuratè in totidem puncta coire, quò majori intervallo ab isto axe distant:

distant: Igitur illud unum punctum distinctè videtur, reliqua eodem tempore confusiùs.

7. Cur senes corpora propius objecta confusiùs cernant.

7. Si hæc ita se habeant; cum jam antè demonstratum sit, corpus propius objectum distinctam sui imaginem in oculo senili exprimere non posse, concludendum erit senes corpora propius admota confusiùs cernere debere. Nec profectò periculum erit nè cum illis erremus, qui senes idèò parum cernere contendunt, quòd *Videndi facultas*, hoc est, *videndi sensus* infirmior sit in illis, quàm in aliis hominibus. Felicius sane & mirabiliter, ut temporibus illis cum Refractionum ratio prorsus ignota esset, Aristoteles; qui senem juxta cum juvene clarè visurum asserit, si oculos haberet juveniles: illud nimirum dicit, hebetem senum aciem non ipsi *Videndi sensui*, sed *Organis* duntaxat vitio esse dandam.

8. Cur alii è longinquo parum vident.

8. E contrario, cum constet oculos longiores & gibbos, distinctas illorum solum corporum, quæ propius objecta sint, imagines excipere; longinquorum autem, confusas: facile intelligitur eos, qui oculos ita comparatos habent, non nisi propè admota distinctè cernere debere; longinqua, confusiùs.

9. Alia causa cur res objecta distinctè videantur.

9. Pertinet etiam ad Visum *distinctiorem* reddendum, expressæ in fundo oculi corporis objecti imaginis amplitudo. Tot autem minimum in spatio, quod illa imago occupat, reperiri debent capillamentorum nervi *optici* extremitates, quot visibiles sunt corporis objecti particulae quæ radios luminis emittunt; ut unaquæque particula capillamentum aliquod seorsum moveat: Si enim radii ex duobus rei objectæ punctis emissi, in duo unius & ejusdem capillamenti puncta separatim inciderent; æque esset ac si in unum idemque punctum incidissent; quia unum idemque capillamentum uno eodemque tempore diversis modis moveri non potest. Atque ex hoc quidem evenit, ut corpora longinqua, quorum imagines contractiones sunt, confusa videantur.

10. Cur corpus discolor è longinquo videatur unicolor.

10. Porro autem, si corpus longinquum discolor fuerit, liquet ex multis particulis, quæ unum idemque capillamentum eodem tempore afficient, maximè lucidam solam oculis percipi debere; Hujus enim solius actioni congruenter movebitur illud capillamentum. Sic pratum flosculis albis confertiùs inter innumeros herbas virentis coliculos eminentibus distinctum, è longinquo album videtur.

11. Quomodo sensum nostrum ad res externas referamus.

11. Si nunquam observatum fuisset, nos aliquando; cum velimus, non sentire; aliquando sentire cum non velimus; judicium cum Sensu non continuò junxisse-

mus;

mus, & Sensus forsan simplex fuisset perceptio: Verùm cum hoc observassemus, necesse erat ut Sensus noster esset perceptio composita. Quod si porro vel judicii adeò temperantes initio fuissemus, ut quodocunque clara perceptione deficeremur, assentionem cohibuissemus; hoc unum planè colligendum fuisset, aliquid nobiscum ad Sensum excitandum concurrere. Verùm quoniam hanc de re pueriliter & præproperâ festinatione judicavimus, aliud quid conclusimus; & Sensum quem jam, omnibus accuratè perpensis, adventitium tantum esse, existendi Modum agnoscimus, *extra nos* existere arbitrati fuimus. Ità Sensum nostrum *rebus externis* tribuimus; idemque judicium toties deinde tulimus, ut ei tandem assuefactis & dubitationis insolentibus, nihil reliquum sit scrupuli, quominus eandem sententiam semper feramus.

12. Aliud ex alio falsum judicium, nostrum hunc erro- 12. *Alia ejus
judicii causa.*
rem confirmavit, circa Sensum *videndi*. Observavimus rem objectam, interpositu cujusvis corporis opaci, ex oculis repentè abire: Ex quo concludere oportuit, rem eam, quæ nobiscum ad Sensum excitandum concurrerat, ultra corpus opacum esse collocatam; & cum ea *Organum* movere cessaret, Sensum illum desisse. Verùm cum ità ratiocinari deberemus; collegimus nostrum Luminis & Coloris Sensum, hoc est, Lumen & Colorem quæ sentimus, ultra illud corpus esse collocatum: ità ut ideam animo informatam, hoc est, nosmetipsos quodam modo extra nosmetipsos in lineâ rectâ ad rem objectam usque pertingente protenderimus; & Sensum nostrum, hoc est, Colorem quem sentimus, rei objectæ tribuerimus.

13. Ut totam imaginem, quam aliquod corpus ob- 13. *Quomodo
rei objectæ
Situs percipi-
amus.*
jectum in Animâ excitat; ità singulas illius partes, in lineis rectis, per quas diversæ corporis objecti partes Sensus *Organum* movent, ad istud corpus externum referre solemus. Sic cum linearum à corpore objecto ad oculum pertinentium suprema, infimam oculi fundi partem; infima, supremam afficiat: in lineis istis Sensum, quem infima fundi oculi pars contussa excitat, ad supremam corporis objecti partem referimus; quem suprema, ad infimam. Ex quo fit, ut cum tota imago corporis, quod per *medium* simplex & sui undique simile intuemur, in *retinâ* depingatur inversa; tamen ipsam in vero *Situ* videatur; hoc est, incorporalis imago illud, quale re ipsa est, tale nobis exhibeat.

14. *Quomodo
distantiam e-
jus percipia-
mus.*

14. Ut corporis objecti Situs, ita & *distantiæ* noticia ex eo iudicio, quo Sensum nostrum ad res externas referimus, pendet. Cum enim ad duorum Axium *Opticorum* positionem animum præcipuè attendamus; & musculorum rectorum Motus argumentatione quâdam naturali ostendat, quæ sit Axium istorum alterius ad alterum inclinatio, quantoque interjecto spatio convenient; Sensum nostrum ad punctum illud, in quo axes isti eo pacto conveniunt, hoc est, in quo corpus objectum collocatur, referimus: Ita ut si quid falsi iudicii hæc in re tulerimus, quum ambobus oculis corpus objectum intuiti fuerimus; id omninò puncti concursus ignorationi tribuendum sit.

15. *Alia ratio
distantiæ
ejus percipi-
enda.*

15. Verum & uno oculo, modò ille è loco in locum moveatur, rei objectæ *distantia* inveniri potest. Possumus enim quodam modo recordari quæ axis *optici* in primâ statione fuerit positio, jam ubi animo intento consideramus quæ ea sit in secundâ: Ita duobus axibus, cum re ipsâ unus sit, mente & cogitatione conceptis; punctum, in quo illi concurrant, animo fingere licebit, & rem objectam ibi collocare.

16. *Tertia
ratio distan-
tiæ ejus inve-
nienda.*

16. Cum Axes *Opticos* ad se invicem certâ ratione inclinare non possumus, quò in unum corporis certo intervallo objecti punctum convenient, quin utriusque oculi figura eodem tempore ad istud intervallum accommodetur; existimandum est oculorum musculos ita à naturâ comparatos esse, ut illos duos effectus uno eodemque tempore necessariò obtineant: Imò res nullam dubitationem habebit, si observabis eos, qui uno oculo intuentur, oculos haud secus pro eo, quanto intervallo corpus aspiciendum objiciatur, atque eos qui utroque utuntur, contorquere. Itaque cum certâ oculi, ope musculorum compressi, aut in longitudinem porrecti, mutatione, conjuncta esse potest illa cerebri mutatio, quæ efficiat ut duorum Axium *Opticorum* alterius ad alterum inclinatio animo & cogitatione concipiatur. Atqui hujus inclinationis inventio, est argumentatio illa naturalis, quæ quanto intervallo aliquod corpus objectum sit, ostendit: Ex unius igitur oculi compressione aut porrectione, æstimari potest illud intervallum.

17. *Quod fa-
ciliùs hæc in
re erretur
cum aliquid
uno oculo,
quàm quàm
utroque inu-
camur.*

17. Quoniam autem mutatio *figuræ unius oculi*, quo corpora inæqualibus intervallis objecta distinctè cernimus, minùs notabilis est quàm mutatio *positionis amborum oculorum*, quos pro eo, quanto intervallo corpora quæque objecta sint, variè convertimus, ut ambo axes *optici* ad unum idemque punctum pertingere possint; non existi-
mandum

mandum est hanc mutationem æquè accuratam esse posse quando ex illâ figuræ unius oculi mutatione pendeat, ac quando unum idemque rei objectæ punctum ambobus oculis intueamur, in eoque defixi simus. Proinde facilius in errorem labimur, cum unus oculi iudicium est quanto intervallo res objecta absit, quam cum utriusque. Et quidem: si corpus triam aut quatuor pedum intervallo objectum, virgæ quasi tripedalis extremo petieris, & uno oculo intuitus fueris, à scopo sæpius aberrabis; quem p-tique, si utrumque oculorum eo intendisses, certo ictu ferire licuisset.

18. Quoquo modo oculorum dispositio mutatur quum corpora inæquali intervallo objecta intuemur, constat sanè mutationem illam sub sensum omninò non cadere, ubi quod proximè objectum est, magno tamen objectum sit intervallo; Visus igitur erraveris cum de magno, quam cum de parvo intervallo iudicium tuleris.

19. Duobus memoratis modis quanto intervallo quodque corpus objectum sit, præceptè iudicamus. Sunt autem & alii. Primum enim, quoniam experti novimus rem objectam eo perturbatiorem videri, quò remota est longius; iudicia nostra ad hanc regulam exigemus, & rem objectam concludimus eo longius remotam esse, quò visus est perturbatior.

20. Similiter, quoniam sæpe observavimus rem objectam eo splendidiorem videri, quò remota est longius; utique quod præter consuetudinem lucidum videtur, id etiam à nobis longius esse diffitum concludimus.

21. Pertinet etiam ad inventionem distantiae, Situs cognitio. Quæ enim infra oculum collocari existimamus, eorum illa quidem maxime diffita videntur, quæ per radios superiores oculum afficiunt: Quæ autem supra oculum collocari existimamus, eorum maxime diffita videtur illa, quæ per radios inferiores oculum afficiunt.

22. Postremo, quævis res objecta propter plurium aliorum corporum interpositum remotior videtur; Spatia enim, quibus corpora illa interjecta inter se distare fingimus, sunt tanquam mensura totius intervalli. Sic Lunam altissimam, quæ per Aerem solum, ubi nihil est quod in oculos iacurat, prospectatur; minus remotam esse fingimus, quam orientem aut occidentem: quia cum lunam

18. Quid otius erraveris cum de magno quam cum de parvo intervallo iudicium tuleris.

19. Quod distincta aut perturbatio rerum objectarum species, nobis ad interjectum spatium examinandum adjumento fit.

20. Quod varii claritatis gradus, non nihil hanc ad rem conferant.

21. Quod Situs etiam notitia ad inventionem distantiae pertineat.

22. Quod corpora objecta, propter plurium aliorum corporum interpositum, remotiora videantur.

Q 2

orientem

1. Si corpus triam aut quatuor pedum intervallo objectum, virgæ quasi tripedalis extremo petieris,] Observandum autem, virgulam non rectè in scopum agi debere, sed obliquè;

ac si annulum latere tantam altero ad oculum conversum, virgæ transversaria trahere coneris. Ut rectè notavit Malebranch. de Inquir. Ver. lib. 1. cap. 9. § 3.

orientem aut occidentem intuemur, non possumus non eodem tempore multa terrestria corpora intermedia videre.

23. *Quomodo rei objectæ magnitudinem percipiamus.*

23. Rei objectæ *magnitudinem* ex Situ & Intervallo cognitio æstimamus: Cum enim duas lineas rectas in diversum tendentes, & quantò longius producuntur, tanto majori spatio inter se distantes, ab oculo ad extremitates ejus pertingere fingamus; facile concipimus quanta, dato intervallo, debeat esse ipsius magnitudo. Quare si fortè falsum judicium de rei objectæ magnitudine tulerimus, erranti circa istud intervallum præjudicio tribuendum est: Sic enim quoniam spatium, quo Sol aut Luna à Terrâ abest, cogitatione depingi nequit; non capit mens humana veræ horum Astrorum magnitudinis notionem.

24. *Cur Astra, cum terram radere videntur, majora videantur.*

24. Atque hoc quidem adeo verum est, ut Astra, cum plurium rerum aspectabilium interpositu paulò majori spatio abesse videntur, paulò majora utique videantur. Neque vero interpositioni vaporum, qui radios à stellarum extremitatibus ad oculum spectatoris pertingentes ita refringant, ut illi majorem angulum contineant; hujus rei causa, ut Antiquis videbatur, attribuenda est. *Astronomi* enim recentiores angulum illum, cum ista astra Terram quasi radere viderentur, & cum altissima essent, eodem die dimensit, sibi semper æqualem invenerunt.

25. *Quòd corpora valdè lucida, justo majora videri debeant.*

25. Observandum est autem corpora valdè lucida, aut multà luce illustrata, justo majora videri debere. Si enim eorum corporum imago non solum in certis capillamentis exprimatur, sed etiam ad circumjectorum capillamentorum extremitates serpat, æquè est ac si ista omnia capillamenta occupasset; quia eorum radii adeò fortes sunt, ut ista omnia capillamenta ab illis moveantur, & aliorum

cir-

2. *Neque vero interpositioni Vaporum, &c.]* Cum Angulus, sub quo Luna in Horizonte videtur, non sit solito major; liquet Vaporum refractioni nihil hic esse tribuendum. Angulum autem istum non esse solito majorem, ex eo apparet, quod cum singulæ Horizontis partes, (tam intervalla Stellarum, quam ipsæ Stellæ; nè Stellæ, cum majores videntur, aliquid de circumjecto sibi spatio occupare videri existimentur;) cum, inquam, singulæ Horizontis partes ex æquo augeri

videantur, totus tamen circulus plusquam 360 gradus continere non potest. Quamobrem corpora in Horizonte non videntur sub majore angulo, sed singuli gradus in Horizonte majores videntur quàm in Meridiano.

3. *Sibi semper æqualem invenerunt.]* Imò Lunæ altissimæ diametrum paulò majorem inveniunt, quàm orientis vel occidentis. Vide *Malebr. de Inq. Veritat. lib. 1. cap. 9. §. 3.*

circum objectorum eademque capillamenta afficientium corporum actiones impediantur: Itaque corpus lucidum amplificari videtur tantum, quantum circumjectorum & minus splendentium corporum radii, illius radiis offunduntur.

26. Imò corporis valde lucidi actio aded fortis esse potest, ut circum aliqua capillamenta concutiat, ad quæ nulli omnino radii pertingunt; quam ob rem manifestum est illud corpus multò majus videri debere, quàm si minus lucidum fuisset. Convenit hoc in sidera fixa: Si enim per chartam acu perforatam aspiciendo, & pupillam artificiosè contrahendo, eorum vis frangatur; * multò videntur minora. Quin etiam, quod magnum hujusce reigharis admirationem movet, per conspicilla tubulata eò minora videntur, quò alia corpora videantur majora; quia ut quodque conspicillum alia corpora maximè amplificat, ita maximè horum siderum radios frangit ac debilitat.

26. *Cur stella fixa per conspicilla tubulata eò minores videantur, quò alia corpora videntur majora.*

27. Illud etiam tenendum; ut distantiae cognitionem in magnitudine inveniendâ, ita magnitudinis cognitionem in distantia inveniendâ multum juvare. Sic cum hominem, qui admodum exiguus videtur, certò sciamus quinque aut sex pedes in altitudinem habere, hoc certissimum argumentum est eum longè esse distitum.

27. *Quod magnitudinis cognitio in distantia inveniendâ multum juvet.*

28. Quoniam Situs, distantia, & magnitudo partium rei objectæ quemadmodum percipiuntur, satis exposuimus; de figurâ ejus inveniendâ fusiùs disputare supervacaneum esset; Hujus enim cognitio ex illorum cognitione pendet.

28. *Quomodo rei objectæ figuram percipiamus.*

29. Neque illud explicatu difficilius, qui fiat ut corpus objectum, modò simplex, modò geminatum, videatur; Liquet enim id simplex videri debere, quod duorum aeris opticorum capillamenta inter se convenientia ita concusserit, & ut unam solùm sui imaginem in cerebro exprimat.

29. *Quomodo rem objectam ambobus oculis simplicem videamus.*

30. Atque etiam hoc plurimis experimentis confirmatur. Si enim oculorum alterutrum digito ita presseris, ut ille imaginem aliâ sui parte, ac cum à suis (ut solet) musculis moveretur, excipiat: ut manifestum est expressas in duobus oculis rei objectæ imagines, in capillamentis inter

30. *Quomodo illa gemina videri possit.*

Q 3

* *Multò videntur minora.*] Imò, stellas fixas, ob immensam distantiam, instar punctorum esse, nisi quatenus earum lumen refractione dilatarur, inde constat; quod, ubi Lunam subeunt, eclipsin passuræ;

lumen earum non gradatim (ut fit in Planetis,) sed totum simul evanescit, & finitâ eclipsi, totum simul in conspectum redit.

4. *Ut unam solùm sui, &c.*] Vide Annot. ad Cap. 31. Artic. 29.

ter, *se convenientibus* tum depingi non posse, & propterea in cerebro non coituras; ita quod tum objectum fuerit, semper geminum videbitur.

31. *Alius
modus quo
illa gemina
videri possit.*

31. Similiter, si cum certam rem intuitus in eaque de-
fixus fueris, aliud aliquod corpus majore vel minore in-
tervallo objectum fuerit; ut illud imaginem sui in ca-
pillamentis nervorum opticorum *inter se convenientibus*,
tum depingere non poterit; & propterea quas imagines
in ea cerebri parte, quæ est proximum Sensûs videndi or-
ganum, exprimet; ita omnino; geminum videbitur.

32. *Quomodo
Motum &
Quietem per-
cipiamus.*

32. Quoniam rerum objectarum Situs, distantia, mag-
nitude & numerus quemadmodum Visu percipiuntur, sit-
tis explicavimus; deinceps in *Motum* ac *Quietem*, quem-
admodum & illi percipiuntur, inquirendum est. Facile
autem apparet nos aliquod corpus *moveri* percipere, quan-
do vel imago ejus cum variis imaginibus aliorum cor-
porum objectorum, quæ immobilia esse fingimus, quæque
cum aliis corporibus non comparamus, ex ordine conjun-
gatur; vel caput oculosve converti & torqueri oporteat,
quo id in extremis axibus *Opticis* assidue versari possit;
vel tandem, immotis capite & oculis, ipsum ex linea il-
lâ, in quâ præcipue defixi sumus, deflectere sentiamus.
Ubi omnia contrâ ac dicta sunt, eveniunt; corpus *quies-
cere* percipimus.

C A P . XXXIII.

De Dioptrica.

1. *Quod de
spirituum
& speculo-
rum contem-
platio, opini-
onem no-
stram circa
Visûs ratio-
nem firmare
possit.*

AD demonstrandam eorum veritatem, quæ, cum de Vi-
sûs ratione disputaretur, posita sunt; id jam agen-
dum, utrum omnia quæ ex iis quæ tum posita erant se-
quun-

3. *Geminum, videtur.* Id etiam
hic observandum est, corpus ita ob-
jectum, si ultra axium opticorum
concursum collocatum sit, tum ita
geminum videri, ut duarum specie-
rum ea quæ à dextra videtur, oculo
dextro videatur; quæ à sinistra, si-
nistro; Sin. citra, tum ita, ut quæ à
dextra videtur, oculo sinistro vi-
deatur; quæ à sinistra, dextro.
Quia nimirum in priore casu illud
corpus imaginem sui exprimit in
dextri oculi parte sinistra HIK, idem

oque ei ad dextram esse vi-
detur; & in sinistri oculi Tab. 7.
parte dextra EFG, ideo- Fig. 2.
que ei ad sinistram esse vi-
detur: in posteriori autem casu, im-
aginem sui exprimit in dextri o-
culi parte dextra KLM, ideoque ei
ad sinistram esse videtur; & in sini-
stri oculi parte sinistra CDE, ideo-
que ei ad dextram esse videtur.

Ex quâ Observatione quam mira se-
quantur, vide, Annotat. ad Cap. se-
quens.

quantur, quæ quidem ad *Dioptricam* & *Catoptricam* pertineant, experientiae congruant, necne. Si enim congruerint; certissimum erit argumentum, ea, quæ tum posuimus, vera esse.

2. A conspicillis initium ducamus; & Primò *conspicillum multiplici facie*, ut ABCD, inter oculum E & rem objectam F interjectum contemplemur. Primò, liquet corpus F, si nullum interjectum esset conspicillum, oculum E per radios ab F ad G pertinentes affecturum fuisse: Atqui superficies oppositæ BC & AD inter se parallelæ sunt, ideoque radiorum in vitrum ingredientium refractionem retextit refractione exeuntium; Idem igitur corpus eandem oculi partem etiamnum afficere debebit, & in F semper videbitur. Liqueat porro corpus F, si nullam interjectum esset conspicillum, oculum in N collocatum per radios illò quoque pertinentes similiter fuisse affecturum; Verùm hi radii interposito conspicillo intercepti, in superficie AB transmissi ita refringuntur, ut è conspicillo egressi se in pupillam oculi E continuò convertant, & per illam transmissi in *retinæ* partem I incidant, ubi imaginem expriment corporis objecti talem, qualem simile corpus in M collocatum ibidem expressisset; Idem igitur oculus unum idemque corpus uno eodemque tempore & in F, ubi reipsa situm est, & in M conspicietur necesse est. Similiter radii, qui, nullo interposito conspicillo, oculum in O collocatum afficere potuissent, superficie CD excepti ita refringuntur, ut in punctum H incidant, ibique imaginem corporis objecti F talem expriment, qualem simile corpus in puncto L collocatum, si nullum interjectum esset conspicillum, ibidem expressisset; Proinde oculus E idem corpus F etiam in L debet conspici. Ut paucis absolvam, facile insertur eundem oculum istud corpus F quasi in illis omnibus locis positum videre debere, quò pertingant lineæ rectæ à pupillâ per eas omnes vitri superficies ductæ, quæ radios ex illo corpore manantes ita refringunt, ut imaginem illius in *retinâ* continuò expressum eant.

3. De reliquo hoc unum habeo; rem objectam per superficies AB & CD conspectam, coloribus quibusdam, qui, si faciem BC perspexeris, non comparebunt, tingi posse: Radii enim juxtâ in superficiebus AB & CD propriè modum, atque in *Prismate*, de quo suprà, refringuntur.

4. In *conspicilli gibbi* CDEF naturam jam inquiremus. Ejus proprium est cum radios inter se parallelos, tum radios ex uno eodemque rei objectæ puncto manantes,

2. Quomodo per conspicillum multiplici facie, quod objicitur, multiplex videatur.

Tab. 8.

3. Cur interdum coloribus distinctum videatur.

4. Quomodo radii qui ex diversis punctis proficiuntur, conspicilli gibbi transmissi refringantur.

in Tab. X.

in unum punctum cogere; eâ tamen lege, ut hoc punctum eò longius à conspicio abfit, quò alterum admoveatur propius: Et verò illud adeò propè ad moveri potest, ut radii illinc profecti iterum convenire non possint, sed è conspicio egrediantur vel inter se paralleli, vel tantum minus dispersi.

5. Quomodo conspicio gibbum, rei objectæ imaginem perturbare possit.

5. Hoc posito, si res objectæ AB satis diffita à conspicio fuerit, poterunt omnes radii, qui ex singulis illius punctis proficiscuntur, per hoc transmissi in totidem alia puncta convenire: Exempli gratiâ, radii, qui ex puncto A proficiscuntur, poterunt coire in H; & qui ex B, in G. Jam quidem si oculus in puncto I collocatus fuerit: cum radii, qui unius cujusque puncti imaginem in eo expressum eunt, & jam antequam in eum ingrediuntur, eodem tendant omnes, & in tribus ejus humoribus de more refringantur; liquet fore ut illi propius humorem crystallinum necessariò cogantur. Itaque oculus iste, si juvenilis fuerit, & ultra quàm ad distinctam eorum corporum, quorum radii inter se quodam modo paralleli sunt, imaginem excipiendam opus sit, comprimi nequeat; eò confusus cernere debebit, quo radii, quos excipit, in punctum retinâ ceterius convenire potuerint.

6. Quomodo senibus rem objectam magis distinctam exhibeat.

6. Sin iste oculus senilis fuerit, (quem planiorem quàm aliorum hominum oculos facit consueta senectutis macies;) cum idcirco per se minus distinctè cernat, quod radii ex singulis rei objectæ punctis manantes retinâ nimis propinquâ antè excipiantur, quàm in unum cogi queant; utique hujus conspicii gibbi beneficio magis distinctè cernere poterit: Cum enim radii jam transmissi eodem vergant omnes; hoc conspicio oculi humores in iis colligendis adjutabit, ita ut in ipsâ retinâ coituri sunt.

7. Quomodo conspicio gibbum, rem objectam magis remotam exhibeat.

7. Res objectæ per conspicio gibbum majori intervallo abesse videri debet: radii enim, qui ex singulis punctis proficiscuntur, ita sunt dispositi, ut oculum se in eam figuram conformare cogant, quæ animæ majus interjectum spatium concipiendi locum det: Quod nisi ita anticipatum esset mentibus nostris, ut rem objectam eo in loco, ubi reverà est, esse præjudicarem; utique eam & remotiorem esse omnino existimarem.

8. Res

2. Remotior em esse omnino existimamus.] Magnam hic difficultatem proponit Vir Clarissimus R. Barrow. Lett. Opt. 18. sub finem; Neo tamen discedam, inquit, antequam improbam quandam difficultatem (pro sinceritate quam & vobis & veritati debeo, mi-

nimè dissimulandam,) in medium proculero, quæ doctrina nostra hætenus inculcata se objicit aduersam, ab ea saltem nullam admittit solutionem. Illa breviter talis est. Lenti CDEF exponatur punctum visibile A, ita distans, ut radii ab A

Tab. 10.

ma-

8. Res objecta per conspicillum gibbum vero in situ ^{2. Quomodo} videri debet. Videt enim oculus partem dexteriores ^{eam in vero} B ^{situ exhibeat.} per

manantes ex inflexione versus axem HD cogantur; sitque radiationis limes (seu puncti A imago, qualem supra passim statuimus, scil. Focus) punctum H; inter hoc autem & inflexionis verticem V uspiam positus concipiat oculus. Quari jam potest, ubi loci debeat punctum A apparere. Retrorsum ad punctum H videri natura non fert, (cum omnis impressio sensum afficiens proveniat à partibus A,) ac experientia reclamatur. Nostris autem è placitis consequi videtur, ipsum ad partes anticas apparent, ab intervallo longissime distito (quod & maximum sensibile quodvis intervalum quodammodo exuperet) apparere. Cum enim quo radiis minus divergentibus attingitur objectum, eo (seclusis mihi prae-motionibus & praejudiciis) longius abesse sentiatur; & quod parallelus ad oculum radios projicit, remotissime positum aestimatur; exigere ratio videtur, ut quod convergentibus radiis apprehenditur, adhuc magis, si fieri posset, quoad apparentiam elongetur. Quin & circa casum hunc generatim inquiri possit, quidnam omnino sit quod apparentem puncti A locum determinet, faciatque quod constanti ratione, nunc propius nunc remotius appareat; cui itidem dubio nihil quicquam ex hactenus dictorum Analogia responderi posse videtur, nisi debere punctum A perpetuo longissime semotum videri. Verum experientia seculi attestatur, illud pro diversa oculi inter puncta E, H, positione variè distans, nunquam ferè (si nunquam) longinquius ipso A liberè spectato, subinde vero multo propinquius apparere; quinimo quo oculum appellentes radii magis convergunt, eo speciem objecti propius accedere. Nempe, si puncto V admoveatur oculus, suo ferè nativo in loco conspicitur punctum A; ad T reductus oculus, speciem ejus appropinquantem cernit: ad I vel L adhuc vicinius existimat; ac ita sensim, donec

alicubi tandem, velut ad H, constituto oculo, objectum summè propinquum apparet, in meram confusionem incipit evanescere. Qua sanè cuncta rationibus atque decretis nostris repugnare videntur, aut cum iis saltem parum amice conspirant. Neque nostram tantum sententiam pulsatur hoc Experimentum, at ex aequo ceteras quas norim omnes; veterem imprimis ac vulgatam, nostra pra reliquis affinem, ita convellere videtur, ut ejus vi coactus Doctissimus A. Tacquetus, isti Principio, (cui pene soli totam in adificaverat Catoptricam suam) ceu infido ac inconstanti renunciavit, adeoque suam ipse Doctrinam labefactavit. In praesente casu peculiare quiddam natura subtilitati involutum delitescit, agrè fortassis, nisi perfectius explorato videndi modo, detegendum: Circa quod nil, fateor, hactenus excogitare potui, quod ad blandiretur animo meo, nedum plane satisfaceret. Vobis itaque nodum hunc, utinam felice conatu, resolvendum committo. Hæc Clariss. Is. Barrow.

Atque ingentem quidem hic subesse difficultatem, omnino fatendum est. Constat enim lucernam radiis conspicillo gibbo coactis atque convergentibus, utcumque eam. miro judicii errore valde propinquam aestimamus, oculum tamen in I vel L collocatum omnino eodem modo afficere, quomodo iidem radii per intervallum planè infinitum projecti eundem affecissent. Id quod & ex hisce Observationibus manifestò apparet.

Primò; Si conspicillum adeò amplum sit, ut lucerna per ipsum ambobus oculis simul conspici possit; quantacunque oculorum contentione axes optici ad longinquum prospectum divaricentur, lucerna tamen nunquam simplex videbitur, sed semper gemina; & quidem ita gemina,

per radium VI, qui ad dextram est; & partem sinistram
A per radium SI, qui ad sinistram est.

9. Debet

gemina, ut oculo dextro lucernarum apparentium dextra se exhibeat, sinistro sinistra: Ex quo li-
quidissime apparet, locum unde radii emitti judicari debeant, ultra
axium opticorum concursum, quan-
tumvis magno interjecto interval-
lo is fiat, semper esse positum; hoc
est, lucernam oculum tanquam ex
infinita distantia afficere. Vide
Annotat. ad Cap. 32. Art. 31.

Neque hic dici potest, lucernam
non quidem ideo geminam videri,
quod quasi ex infinita distantia
videatur; sed casu solummodo, &
interjectu Vitri id fieri. Nam vitri
concavi interpositu gemina non vi-
detur: Atque etiam per vitrum gib-
bum, simplex videri potest, si vel
oculus vel lucerna ipsa adeo propè
à vitro absit, ut radii jam non con-
vergentes, sed solummodo minùs
divergentes in oculum incidant;
Quo quidem in casu, istiusmodi
conspicilla ad Vistum distinctiorem
maximo usui esse solent.

Secundo, Similis omnino est ratio
hujus lucernæ inspicendæ, quæ
per radios conspicio gibbo trans-
missos; atque illius quæ per radios
& speculo concavo repetitissos, situ
erecto videatur. In utroque casu,
radii sunt convergentes; in utroque
res objecta apparet similiter pro-
pinqua. Jam verò in speculo con-
cavo, si cum imago post speculum
erecta videatur, inter lucernam
objectam & speculi superficiem ita
interponatur bacillus aut calamus
longior, ut speculo insistat perpen-
dicularis; imago bacilli istius post
speculum infinitè longa apparere
debebit, (uti demonstravit *Tacquetus*,
Catoptr. lib. 3. prop. 22. & res
ipsa docet,) & tamen lucernæ ima-
go ultra bacilli istius imaginem
videatur necesse est. Quantumvis
igitur ista lucernæ imago, cum sola
sit, ex præjudicio nostro propin-

qua judicetur; liquet tamen eam
revera ita, tanquam infinito inter-
jecto spatio, oculum afficere. Quod
idem de gibbo conspicio omnino
dicendum est.

Subest igitur hic ingens difficul-
tas, (uti observavit Vir doctissimus
jam memoratus,) qui fiat, ut cum
radii omnino tanquam ex infinito
intervallo in oculum incidant, lu-
cerna tamen non (id quod expec-
tandum videretur) remotissima,
sed semper valde propinqua, sub-
indè etiam multo propinquior vi-
deatur, idque certà quidem ac con-
stanti proportionem.

Atque hac quidem undique con-
sideratâ difficultatè, istam tandem
misi hujus phænomeni excogitavi
explicationem.

Primo, Quoniam de lucernæ di-
stantia ex concursu Axium Opti-
corum existimare non possumus;
(neque enim omnino in hoc casu
Axes isti in lucerna concurrere
possunt, uti supra demonstratum
est;) & quoniam unius oculi de
rerum objectarum distantia incer-
tum est atque pessimum judicium;
& quoniam jam antè cognita est
vera lucernæ distantia; ideo ex
prænotione ac præjudicio nostro
semper satis propinqua videri debet.
Adde, quod distantia quantumvis
magna ac infinita, si nihil medio
interjectum sit spatio, visu nequa-
quam sentiatur: Sic Solis globus,
quamvis probè intelligamus eum
immenso à nobis intervallo ab-
esse, satis tamen propinquus vide-
tur. Quod nisi ex cœli circumjecti
convexitate, semidiametrum quan-
dam sphaeræ nobis animo fingere-
mus; multo adhuc propinquior
videretur: Sic per tubum longissi-
mum, qui aliorum omnium cor-
porum prospectum intercipiat, Sol
quasi in ipsa tubi extremitate vi-
detur.

9. Debet autem *aliquanto major* videri, quia radii VI & SI oculum jam ingressuri angulum majorem continent, ^{9. Quomodo} ^{eam majorem exhibe-} quam si nullum interpositum fuisset conspiciillum; ita ^{at.} ut ex punctis 2 & 3 provenire visi, imaginem in fundo oculi tantam depingant, quantam corporis, quod totum spatium 23 occupasset, depinxissent.

10. Si oculus in L collocatus fuerit, radii jam ingressuri ^{10. Quomodo} ^{eam adhuc} ^{majorem &} ^{magis confu-} ^{sam exhibere} ^{possit.} ^{Tab. X.} radii jam ingressuri multo ^{magis} inclinatione ad unum punctum tendent; Quamobrem si antea confusus erat Visus, jam multo erit confusior. Et quia radii XL & TL ex duobus punctis A & B manantes, angulum majorem continent, quam SI & VI; idem res objecta multo major etiam videri debet. Ex quo sequi videtur, eam Sensum jam imbecillius afficere, sive obscuriorem, videri debere; quia cum radii imaginem ejus in latius patente *ratinae* parte, jam exprimant, minus multi in unumquodque nervi optici capillamentum proportionem incident oportebit. Atamen constat imaginem maximam, æquè *claram* esse ac minimam; Plures enim radiorum ex singulis punctis manantium & conspicii transmissu coactorum, pupillam tum subeunt, cum illa eo in loco collocata sit ubi res objecta maxima videtur, quam cum in eo ubi minima.

11. Similiter, si oculus collocatus fuerit in Y, res objecta *clarissima* videri debet; quia omnes radii, qui ex uno puncto in totam conspicii superficiem incident, in pupillam tum ingredientur: Debet autem omnino *confusa* videri, quia radios jam antequam oculum subeant in unum coactos, † oculi humores iterum refringendo dispergent. Quamobrem radii, qui ex uno eodemque rei objecto puncto proficiscuntur, imaginem illius puncti in pluribus nervi optici capillamentis expriment, in quibus vicina

Secundo, Debet etiam *subinde propinquior videri*, idque *certa ac constanti proportionem*. Cum enim oculo prope vitrum in V collocato lucerna, (Opticæ legibus congruenter,) paulo remotior quam sine vitro videatur; si jam oculus paulatim retrahatur, ita se habebit solita radiorum refractione, ut quæ ratione oculi recedat à vitro, eadem proportionem lucerna major atque splendidior apparere debeat; Ista autem magnitudine atque splendore fit, ut propinquior & tanquam oculis admodum videatur.

Atque hoc quidem eo confirmatur, quod, si radii lucernæ per vitrum concavum primò transmittantur (ut magnitudo ipsius atque splendor minuat, & deinde vitri gibbi transmissu fiant convergentes: (ut cum Telescopium ex duobus vitris inversum transpicimus;) tum lucerna admodum longinqua, tanquam ex immenso intervallo, facile judicetur.

† Oculi humores iterum refringendo dispergent.] Bandum oculi excipiet jam iterum dispersos.

vicina puncta depingent & suam; ideoque tota rei objectæ imago omnino erit *confusa*.

12. Quomodo
eam inver-
sam & con-
fusam exhi-
bere possit.

12. Si oculus in M collocatus fuerit, liquet rem objectam & *inversam* videri debere, & etiam *confusam*: *Inversam*, quia oculus videt partem sinistram A per radium HM, qui à dextrâ est; & dextram B per radium GM, qui à sinistrâ est; *Confusam autem*, tum quia radii ex uno puncto, ut A, emissi, ultra conspiciillum in unum ipsum punctum coire non possunt; ideoque nulla oculi figura omnes radios, qui ex H proficiscuntur, in unum cogere potest; tum quia, etsi omnes ex H tanquam ex uno puncto reverà proficiscerentur, tamen magis dispersi essent, quàm ut maximâ oculi in longitudinem porrectione in retinâ rursum cogi possent. Ex harum rationum primâ consequens est, quanto intervallo res objecta absit, oculo definiri non posse; sed ita anticipatum esse mentibus nostris, ut quò in loco eam esse præjudicaverimus, in eo esse videatur.

13. Si

3. Sed ita anticipatum esse mentibus nostris, ut quò in loco eam esse præjudicaverimus, in eo esse videatur.]

Alia hic occurrit difficultas de loco in quo imago apparere debeat, superiore haud multò minor; quam sic proponit Dechales, *Dioptr. lib. 2. prop. 11.* Gravissima inquit, semper est difficultas in explicando modo, quo oculus locum objecti videt; & in hac etiam casu peculiaris exurgit, eè quod experientia non videtur respondere rationi, imò & aliis experientiis esse contraria. Constat enim experientia, objectum

AB non videri in loco sua imaginis, nempe in GYH, cum oculus collocatus sit in M. Nam hoc centies expertus sum, & lentes in omnem partem versavi, ut experirer an tale quid mihi succedere posset. Nihilominus si ratio spectetur, haud dubiè in loco imaginis, nempe in GYH, videri debere. Cum enim objectum AB in oculum radiet per radios sua imaginis; eodem modo videtur oculum afficere debere ac si esset in GYH. Si enim, verbi gratia, punctum A esset in H, mitteret radios ex H, in oculum M: Sed etiamsi sit in loco proprio, nempe in puncto A, mittet tamen radios quasi ex puncto H: Ergo videtur

eodem modo oculum afficere, ac si esset in puncto H.

Ad hanc difficultatem respondet Vir Clarissimus; corpus AB ab oculo M omnino videri in loco imaginis suæ GYH; quoniam autem uno tempore uno tantum oculo videri possit, ideo iudicii errore remotius à nobis existimari. Hac ille.

Ipse conspiciillum sæpenumero ita disposui, ut corpus AB (quod lucernam esse oportet) ambobus oculis N & P uno tempore videri posset. Quod si conspiciillum amplissimum fuerit, facile ambobus simul oculis lucernam videre poteris.

Re igitur per huiusmodi conspiciillum accuratius observata, assero corpus AB ab oculis Tab. X. NP omnino in loco imaginis suæ GYH videri. Si enim axes optici ita dirigantur, ut in vitri superficie concurrant, lucerna semper gemina videbitur; & quidem ita gemina, ut dextra imago oculo sinistro videatur, sinistra dextro: Ex quo liquidissimè apparet, imaginem intra axium opticorum concursum, hoc est, inter vitrum

13. Si oculus collocatus fuerit in N, harum rationum ^{13. Quomodo} secunda locum non habebit; & propterea res objecta ^{eam inver-} aliquantò magis *distincta* videri debet; semper autem, ^{sam & mi-} ob causam modò expositam, *inversa*. Ejus magnitudi- ^{nus confu-} nem definiet magnitudo anguli, quem radii extremi o- ^{sam exhibere} culum jam ingressuri continent, cum intervallo cogita- ^{possit.} tione effecto comparata. Verùm neque illud hñc omit- tendum, spatium OP & QR, per quod radii ab extremis punctis manantes se diffundunt; eò latius patere, quo à puncto Y, ubi radii uniuscujusque puncti in unum co- acti sunt, remotum est longius; Ex quo fit ut spatium QP etiam, ubi utrunque extremorum A & B oculum uno tempore afficere potest, tantò majus sit; Itaque spa- tium satis amplum est, in quo oculus huc & illuc mo- tus rem objectam possit semper integram videre.

14. Hactenùs posuimus rem objectam & conspicillum ^{14. Quomodo} gibbum tanto spatio inter se distare, ut radii per vitrum ^{eam valde} transmissi in unum facillimè cogi possent. Ponamus ^{distinctam} deinceps eam ad vitrum adèd prope admotam esse, ut ^{exhibere pos-} radii ex uno puncto profecti, & per vitrum transmissi, ^{sit.} non eòdem tendant, sed tantum multò minùs dispersi sint; Oculus autem & conspicillum ità disponantur, ut radii, qui ex uno puncto manant, singulis humorum o- culi superficiebus refracti, in unum retinæ punctum de- nique conveniant. Hoc posito, liquet rem objectam *ad- modum distinctè* cerni debere: Nam præterquam quod radii ex diversis punctis manantes inter se minimè con- fundentur; imago adèd ampla erit, ut quàmplurima ner- vi optici capillamenta separatim mota, sensum multa- rum rerum excitent, quæ animam omninò fugerent, si radii ex duobus rei objectæ punctis continuis profecti, in duo unius & ejusdem capillamenti puncta propter ima- ginis exiguitatem cogerentur.

15. Hoc fundamento nititur parvorum quorundam ^{15. De mi-} conspicillorum, quæ *Microscopia* appellantur, fabricatio. ^{croscopis.} Constant ex 4 uno vitro, adeo gibbo, ut ejus interposi-
tu

vitrum & oculum positam esse, scilicet in GYH; Vide *Annot. ad Cap. 32. Artic. 31.* Quòd si jam porro axes optici ita dirigantur, ut citra vitrum concurrant, nempe in GYH; lucerna & simplex vide- bitur, & citra vitrum manifesto.

Cæterum in priore casu, cum a- xes optici ad punctum longinqui- us dirigerentur; in eo inquam ca- su, quoniam imago lucernæ non,

ut corpus solidum, visum termi- nat; & quoniam ante de vero ipsius loco præjudicium tulimus, ideo remotior esse existimatur.

4. *Uno vitro;* Sunt etiam quæ ex pluribus vitris constant, multò exquisitiora. Quæ autem, & quàm mira horum Microscopio- rum beneficio inventa sint, vide- as apud *Hookium*, in *Micrographia* sua, & alios.

tu radii illi dispersissimi qui ex uno pulcra aut cujusvis corpusculi, intervallo unius unciae objecti, puncto manant, ita parum divaricati fiant, ut consuetis humorum oculi refractionibus in unum tantum *retinae* punctum cogantur. Eo pacto oculus, qui alioqui nihil, nisi cum minimis totius pedis intervallo objectum, distincte cernere potuisset; id distincte cernet, quod duodecimam solum pedis parte abest. Ex quo sequitur, diametrum imaginis, quam illud corpusculum in retina tum exprimet, ad diametrum imaginis, quam ibidem totius pedis intervallo expressisset, futuram ut 12 ad 1; & proinde superficiem ad superficiem, ut 144 ad 1. Quare cum haec imago partibus 144 alteram superet, tantoque majorem nervi optici partem occupet; fieri nullo pacto potest, ut quod objectum est non cernatur multo distinctius.

16. *Quomodo
conspicillum
concavum
radios ex di-
versis rei ob-
jectis punctis
manantes re-
fringat.*
Tab. XI.

16. Pergamus jam ad *conspicillum concavum*, cujus Catagraphum est CDEFGH. Ejus proprietas est, ut ex ante dictis apparet, radios ex uno rei objectae puncto manantes latius dispergere; Sic radii ex punctis A & B profecti, & per vitrum inter V & X transmissi, dispergantur per spatia RZ & YT. Præterea, conspicilli concavi est, radios ex duobus diversis rei objectae punctis manantes ad se invicem ita inclinare, ut angulum minorem contineant, quam si nullum interjectum esset conspicillum; Exempli gratia, radii MI & LI ab extremis punctis A & B profecti, angulum adeo parvum MIL continent, ut à punctis N & O manare videantur.

17. *Quomodo
rem objectam
confusam ex-
hibere possit.*

17. Hoc posito: si oculus collocatus fuerit in I, corpus AB *confusus* cernere debet; quia radii, qui ex singulis punctis manant, magis sunt dispersi, quam ut consuetis humorum oculi refractionibus in eodem *retinae* puncta cogi possint.

18. *Quod eam
quibusdam
hominibus
distinctam
exhibere pos-
sit.*

18. Fieri tamen potest, ut qui oculos eminentiores & adeo gibbos habent, ut radii, qui ex uno corporis diffusi puncto manant, in unum iterum cogantur antequam ad *retinam* pervenerint; ideoque non nisi propius adnota distincte cernere possunt; per conspicillum concavum corpora majori intervallo objecta distincte cernant. Nam hujus conspicilli beneficio, radii ex uno rei objectae puncto manantes adeo late disperguntur, ut licet in oculi humoribus non mediocriter refringantur, tamen antequam venire nequeant quam *retinam* attigerint.

19. *Quod eam
modo minus,
modo magis,
confusam ex-
hibeat.*

19. Quod si oculus consuetam figuram ab hoc conspicillo longius remotus, & in P collocatus fuerit, *pauca* distinctius videre debet; radii enim, quos unum rei objectae punctum ad pupillam in P collocatam mittit, mi-
nus

nus dispersi sunt, quam quos ad eandem in I collocatam misisset: E contrario oculus eminentior & gibbus eo confusus cernet, quò à conspicio remota erit longius; Radios enim unius puncti jam multò minus dispersos, ejusmodi oculi humores in unum ante cogent, quam ad *retinam* pervenerint.

20. Verum si compressiores fuerint oculi, ad res longinquas intuendas; siue eminentes, ad propinquas: conspiciendum concavum rem objectam semper *in vero Situ* exhibeat oportebit. Nam dexteriores rei objectæ partem oculo exhibent radii illi, qui à dextrâ sunt; qui à sinistra, sinistram.

20. Quod eam in vero Situ exhibeat.

21. Debet autem res objecta *minore intervallo* abesse videri. Radii enim, qui ex utro puncto manant; in oculum jam ingressuri, perinde dispersi sunt, ac si ex uno corporis multò propius admoti puncto proficiscerentur.

21. Quod eam minus remotam exhibeat.

22. Debet etiam *multò minor* videri: quia radii ab extremis ipsius punctis manantes angulum minorem continent, quam si nullum interjectum esset conspiciendum.

22. Quod eam minorem exhibeat.

23. Cum radii ex singulis rei objectæ punctis profecti, conspicii concavi transmissu valde dispergantur; liquet pupillam minus multos, interjecto hoc conspicio, excipere debere. Nec tamen rem objectam continuo obscuratum iri sequetur: Cum enim imago in *retinâ* expressa pro radiorum paucitate in parvitatem contrahatur: utique singula nervi *Optici* capillamenta etiamnum satis valide concutientur, & res objecta æquè *clara* videri debebit, ac si nullum interpositum esset conspiciendum.

23. Quod eam non obscuret.

24. Postremo, cum spatium RT, quò radii ab utraque extremitate rei objectæ pertingunt, latius pateat; sequitur rem objectam in toto illo amplo spatio videri integram posse.

24. Quod eam in spatio satis amplo integram exhibeat.

25. Unum ex nobilissimis nostrorum temporum inventis sunt *conspicilla tabulata*; quorum beneficio non solum multa in Astris singularia, quæ prius omnino ignorata erant, nuperrimè inventa sunt; sed etiam infinita novorum Astrorum, quæ antea sub Sensum oculorum non ceciderant, & etiamnum, absque his conspiciis esset, ab aspectus judicio remotissima fuissent, reperta est in cælis multitudo. Fortunæ quidem primum accepta referimus hæc conspiciis; At præstantissima ingenia, quibus magnam admirationem movit hoc inventum, & quibus ad summam utilitatem adduci posse videbatur, in illis augendis & perficiendis desudarunt. Mihi igitur non licet ab hujusce rei explicatione abstinere; Eadem autem opera confirmabantur & ea, quæ de Visus ratione supra sunt

25. De conspiciis tabulatis.

sunt tradita. Constant plerumque ex duobus vitris tubi extremitatibus inclusis : Quod ad corpora objecta conversum est, eamque ob causam *Vitrum ad rem objectam spectans* appellatur; gibbum est aliquantum : Alterum autem, quod tubi extremitate oculo applicandâ includitur, eamque ob causam *Vitrum Ocularium* appellatur; valdè concavum, hoc est, multò tenuius in mediâ sui parte quàm ab extremis.

26. Vitri ad rem objectam spectantis proprietas.

26. *Vitrum ad rem objectam spectans*, radios ex singulis rei objectæ punctis manantes, ita cogit, ut ii ad totidem ferè superficiei cujusdam cis vitrum animo effectæ, & pro ratione rotunditatis vitri propius aut longius ab eo collocatæ, puncta tendant : Radii autem, qui ex diversis punctis proficiscuntur, in vitri transmissu se in transversum secant : Liquet igitur eos imaginem in illâ superficiei talem, qualem in *retinâ* exprimi demonstravimus, depingere; & quidem eò majorem, quò majori intervallo coeunt, illam à vitro longius effluxerint. Quare si fieri posset, ut oculi fundum superficiei illius locum teneret, & ejus humores radios nullo modo refringerent; satis ampla imago in *retinâ*, hujus solius vitri interpositu, exprimeretur; & ita multa nervi optici capillamenta à singulis rei objectæ particulis separatim concuterentur, ut ea non posset non videri multò distinctissima.

27. Vitri, ocularii proprietas.

27. Verùm quando oculi humoribus vim refrigerandi adimere non possumus; radii ex singulis rei objectæ punctis profecti, & jam antè eodè tendentes, in illorum trajectu ita refringantur necesse est, ut in unum antè convenient, quàm retinam attigerint; & deinde distracti, imaginem in istâ tunicâ planè confusam exprimant. *Vitrum* autem *Ocularium* inter *vitrum ad rem objectam spectans*, & locum quò illud radios coituos convertit, opportunè interjectum, radios qui ex singulis rei objectæ punctis manant, cum jam eodè vergerent, inter se parallelos efficit, vel etiam dispergit aliquantum; nec tamen obstat quominus ii, qui ex diversis punctis se emittunt, juxtâ in diversum tendant, ac postquam in vitri ad rem objectam spectantis transmissu se in transversum secuissent. Itaque necessariae humorum oculi refractiones, cum alioqui noxiæ essent & incommodæ, hujus vitri interpositu utiles fiunt : Conjungunt enim radios, quos hoc vitrum ocularium disjunxit. Ità fit, ut expressa in *retinâ* imago distincta sit simul & amplissima; Ex quo sequitur rem

5. *Concavum.*] Sunt etiam concipicilla tubulata, duobus, tribus, aut quatuor vitris gibbis instructa;

de quibus vide *Regis Phys. lib. 8. par. 2. cap. 39, 40, & 41.*

rem objectam & distinctam videri, & eò majorem, quò ex radiorum ab unoquoque puncto manantium disperfu eam magis remotam judicaverimus.

28. Vitrorum conspicillis tubulatis inclusorum aptissima curvatura, est 7 superficies *Hyperbolica*, aut figura aliqua

28. Cur hae
conspicilla
quo sunt lon-
giora, eò rem
objectam ob-
scuriorem en-
habeant.

6. Eò majorem, quò ex radiorum ab unoquoque puncto manantium disperfu eam magis remotam judicaverimus.] Hoc est, quò radii cuiusque penicilli minus dispersi, eam magis remotam exhibent: Nam quò res objecta remotior videtur, eò radiorum penicillos, qui in vitri ad rem objectam spectantistransmissi se in transversum secant, magis divaricari judicemus necesse est; hoc est, res objecta eò major videri debet.

7. Superficies *Hyperbolica*, aut figura aliqua pari vi & virtute, non *Spherica*.] Quibus figuris, & quo modo expolienda sint vitra, multum laborat *Cartesius*; sed labore minus felici. Constat enim vitra *Spherica*, ut facilius & accuratius formari possunt, quàm *Elliptica* & *Hyperbolica*; ità eò etiam preferenda esse, quò penicillos radiorum extra axem vitri sitos accuratius refringant. Et quidem non vitrorum minus aptae figurae, sed aliis omnino causis tribuendum est, quò minus conspicilla tubulata omnibus numeris perfecta & expleta constitui possint. Quarum utique causarum praecipue sunt duae.

1°. Inaequalis radiorum ipsorum Refractio; (vide *Annot. ad cap. 27. Artic. 52.*) quàm sit, ut neque vitrum oculo applicatum (cum scilicet gibbum sit) ex sphaeris satis parvis tornari queat ad rem objectam amplificandam, nec vitrum ad rem objectam spectans satis aperiri ad eam lucidam ac perspicuam reddendam, quin omnia continuo coloribus tingantur, & inaequali radiorum refractione perturbentur. Ostendit enim Illustrissimus *Newtonus*, refractionum differentiam in radiis

minimè maximèque refrangibilibus, esse circiter $27\frac{1}{2}$ am partem totius refractionis radiorum mediocriter refrangibilium; focumque radiorum maximè refrangibilium, propius à vitro objectivo abesse, quàm focum minimè refrangibilium, parte circiter $27\frac{1}{2}$ ejus totius intervalli, quo vitrum objectivum & focus radiorum mediocriter refrangibilium inter se distant: (*Optic. pag. 69.*) Ac proinde errores maximos qui è *Sphaerica Vitri figura* oriuntur, longè longèque minores esse, quàm errores qui ex inaequali radiorum ipsorum refractione oriuntur; immò, in quibusdam casibus hos ad illos eam proportionem habere, quæ est 1826 ad 1. (*pag. 83.*) Ex quo cum abundè appareat, non utique *Sphaericas vitrorum figuras*, sed diversam radiorum ipsorum Refrangibilitatem in causâ esse, quàmobrem Conspicilla tubulata nondum omnibus numeris perfici atque absolvi potuerint; huicque incommodo nullâ ratione *Vitris refringentibus* tornandis atque expoliendis praecaveri posse; excogitavit tandem Vir iste illustrissimus, & ad experimenta construendum proposuit Telescopium, quod res objectas Reflexione inspiciendas exhiberet; de cujus instrumenti constructione & usu, vide *Optic. pag. 85, &c.*

2°. Veruntamen si id omne dicimus, quod quis expectare aut sibi proponere queat, Arte posset efficere; nihilominus certi essent limites, ultra quos Telescopia nullo modo perfici possent. Etenim Aer perpetuo tremis, uti videre est mox motu tremulo annularum de turribus altis projectarum, & ex stellarum fixarum scintillatione.

aliqua pari vi & virtute, non *sphærica*. Sed nondum invenerunt Artifices vitra in alias figuras curvas tornandi expoliendique rationem; & contenti sunt adeò parvam superficiei *sphæræ* partem adhibere, ut quid inter eam & *Hyperbolam* differat, sensu percipi non possit. Id autem hîc incurrit incommodi, quod minus multi radii ex unoquoque puncto per vitrum adeò exiguum ad imaginem in fundo oculi exprimendam transmittantur; Ex quo fit, ut radii, qui ex universâ re objectâ manant, & per retinam latius dispersi sunt, nervi *optici* capillamenta imbecilliùs moveant, ideoque res objecta obscurior videatur. At conspiciillum quò est longius, eo adhuc pauciores radios ab unoquoque puncto ad pupillam transmittit; quò igitur longius est conspiciillum, eò res objecta obscurior videtur.

C A P. XXXIV.

De Speculis.

1. De variis
speculorum
generibus.

Speculorum tria sunt genera: *Plana*, quæ ubique notissima sunt; *Gibba*, & *Concava*. De aliis innumeris, quæ ex hisce tribus composita sunt, sermonem abstinco.

2. Communis
omnium spe-
culorum pro-
prietas.

2. Singulorum sanè generum singulæ sunt proprietates, & singulæ corporum objectorum faciem repræsentandi rationes. Communis autem hæc omnium proprietas est, quod radios luminis ità reflectunt, ut Anguli *incidentiæ* & *reflexionis* sint inter se æquales; & radius re-percussus neque in dextram unquam neque in lævam de-
tor-

At stella ista non scintillant, cum aspiciuntur per Telescopia, quæ latas habent aperturas. Etenim Luminis particula, quæ per diversas partes apertura transeunt, tremunt singula seorsum; & contrariis tremoribus incidunt uno eodemque tempore in diversa puncta in fundo Oculi; celerioribus utique motibus & confusioribus, quam ut separatim sensu percipi possint. Quæ quidem omnia puncta, constituunt unum latum punctum lucidum, compositum ex multis illis punctis lucidis tremantibus, motu celer-

rime & vibrationibus brevissimis inter se confusè & insensibiliter permixtis; efficiuntque ut stella justo latior videatur, itemque sine ullo Totius tremore qui quidem Sensu percipi possit. Telescopia longa efficere poterunt, ut Objecta videantur lucidiora & ampliora; at nullo modo ita comparari, ut confusio isti, quæ ex Aeris tremoribus oritur, remedium afferre queant. Remedium unicum est Aer serenissimus, qualis fortean in summis Montium altissimorum verticibus reperitur. Newt. Optic. in Addendis.

torqueat; hoc est, ut radius incidens & radius repercussus semper in eadem planâ & super speculi superficiem ad perpendicularum erectâ superficie siti sint: Ex quo sequitur, quamvis tota speculi superficies infinitam radiorum ex singulis corporum visibilium punctis emissorum multitudinem reperiatur; tamen definitum solum numerum ad oculum in certo loco collocatum & immotum pervenire posse.

3. Hoc posito, si AB sit *Speculum planum*, in quo oculus C rem objectam DE intueatur; & ex quovis puncto, ut D, per superficiem speculi ducta sit linea DIL ad perpendicularum exacta; liquet punctum D in hujus lineæ ad perpendicularum directæ puncto L videri debere: ita ut spatium IL, quo illud ab *aversâ* speculi parte abesse videbitur, spatium ID, quo à parte *obversâ* reverà abest, æquale sit futurum. 2. Facile enim demonstrari potest, radios DF, DG, per quos punctum D sensum movet, ita in lineis FC & GH reperi, ut in pupillam CH ingressuri, ex puncto L reverà se emittere videantur; ita ut horum radiorum † discessus efficiat, ut oculus se in

1. *Quomodo speculum planum, unum rei objectæ punctum exhibeat.*
Tab. VII.
Fig. 3.

R 2

† la diver-
figence.

1. Ut radius incidens & radius repercussus semper in eadem plana & super speculi superficiem ad perpendicularum erectâ superficie siti sint.] Hæc proprietas mire torsit Clariss. Is. Barrow: "Hujus rei haud ullam faciliè satis commodam & claram rationem reperias apud Opticos; petitione principii, vel incomprehensibili quadam obscuritate laborat quicquid ferme eo spectans asserunt; neque valde miror, radium lucis semper ut rectam concipientibus indivisibilem lineam, id eis accidisse; quo posito, vix probam ullam ejus rei causam assignari posse credo. Existimo igitur lucis radium non meram esse lineam, sed dimensionibus omnibus præditum corpus; ut pote cylindricum, aut prismaticum, &c. Lett. I. §. II. Verum non necesse videtur, ut ad radiorum figuram recurramus; si sint cylindracei, si prismatici, si omnino corpora solida, si lineæ individuz, perinde erit. Sit enim GB L superficies Terræ; (quamplanam & æquam

esse pono,) A Aquilò, I Merides, AB radius luminis. Liqueat hunc radium duplici determinatione ferri; alterâ AG deorsum in Terram, alterâ AH recta ad Meridiem. Illi determinationi, superficies Terræ resistit; huic, minimè. Radius igitur ex hac determinatione recta pergere debet ad Meridiem, hoc est, in planitie super Terræ superficiem ad perpendicularum erecta; neque detorquere potest ad Orientem, in planitie obliqua.

2. Facile enim demonstrari potest, &c.] Nam angul. DFI = ang. CFB: & ang. CFB = ang. IFL. Ergo ang. DFI = ang. IFL. Et anguli ad I recti, & latus IF commune. Igitur triangula DFI & IFL inter se similia & æqualia. Similiter, triang. DGI & IGL inter se similia & æqualia: Ergo triang. DGF & FGL, inter se similia & æqualia. Q. E. D.

Tab. II. Fig. 6. GB L superficies Terræ; (quamplanam & æquam

figuram eam conformet, quæ Animæ locum det existi-
mandi, id, quod cernitur, reverà in puncto L esse collo-
catum.

4. Quomodo

tota imago

tanto inter-

vallo à parte

aversâ abesse

videatur,

quanto res

objecta à par-

te obversa re-

vera abest.

5. Quod ima-

go & ipsa res

objecta, æque

magna esse

debeant.

6. Et simili-

ter posita.

4. Jam quidem punctum D ad arbitrium sumptum est;

Quod igitur de eo dictum est, convenit in reliqua omnia

rei objectæ puncta; Quare tota imago in speculum pla-

nū in inspicienti tanto intervallo à parte aversâ abesse vi-

deri debet, quanto res objecta à parte obversa reverà

abest.

5. Liqueet porro corpus objectum tam magnum videri

debere, quàm si in LM fuisset reverà collocatum. Spa-

tium enim, quod imago tenere videtur, continetur dua-

bus lineis parallelis & tanto intervallo inter se distantibus,

quanto corporis ipsius extrema inter se distant.

6. Postremò, singula imaginis partes singulis rei obje-

ctæ partibus respondere debent, pars superior superiori,

dexterior dexteriori, &c. Sic punctum superius D, quod

per radios incidentes DF & DG, radiosque reflexos &

ex puncto L proficisci visos FC & GH, sensum movet;

in puncto superiori L videtur: Punctum autem inferius

E, quod per radios incidentes EN & EO, radiosque re-

flexos & ex puncto M proficisci visos NC & OH, sen-

sus movet; in puncto inferiori M.

7. Quod sive

uno oculo in

speculum

planum in-

spexeris, sive

utroque, per-

inde fit.

7. Quod de oculorum alterutro dictum est, convenit

in utrumque. Et quidem si is, qui intuetur, in puncto

L præcipuè defixus fuerit, facile apparebit ejus axes Op-

ticos ad se invicem ita inclinari, ut in punctum L coire

videantur; Quocirca singulorum rei objectæ punctorum

radii, ad utrumque oculorum ab eisdem ultra speculum

collocatis punctis provenire videntur.

8. Quomodo

in speculo gib-

bo imago mi-

nore inter-

vallo à parte

aversâ abesse

videatur,

quàm res ob-

jecta à parte

obversa.

Tab. IX.

Fig. 1.

9. Quod ima-

go corpore ob-

jecto minor

videri de-

beat.

8. Pergamus jam ad speculam gibbam ABC, in quo

oculus D corpus objectum EF intueatur. Primò + fa-

cile intelligitur radios EB & EG, qui ex uno rei obje-

ctæ puncto manant, speculo gibbo exceptos ita repercuti,

ut radii reflexi BD & GH perinde divaricentur, ac si ex

puncto I, quod multò minori spatio à parte aversâ abest

quàm res objecta ab obversa, profecti essent. Ità fit, ut

imago in speculum gibbum inspicienti multò propius abesse

videatur, quàm in planum.

9. Prætereà, punctum I & punctum L, ex quo radii

MD & NH, per quos punctum F sensum movet, se

emit-

† Facile intelligitur &c.] Hoc fa-
cile nimirum demonstrari
potest, ducendo rectam
BG, quæ speculum pla-

num exhibeat, eamque cum rectis
puncta B & G tangentibus (quod
Situs) comparando.

emittere videntur, * adeò exiguo intervallo inter se distant, ut linea IL multò brevior videatur quàm EF, hoc est, ut *imago* in speculo gibbo multò *minor* videatur quàm *res objecta*.

10. Quid inter speculum planum & gibbum differat, 10. At similiter posita. expositum est: Id certè huic cum illo commune est, quòd *rei objectæ situm non mutat*; Liquet enim punctum superius E sensum movere per radios superiores EBD & EGH, punctum autem inferius F per radios inferiores FMD & FNH.

11. *Speculum concavum* varias species, pro variâ rei 11. Quomodo fieri possit, ut speculum concavum rem objectam exhibeat ab aversa parte remotiorem, Tab. IX. Fig. 2. objectæ atque oculi positione, exhibere potest. Primò, in speculo in cavam sphaeræ superficiem curvato, cujus centrum sit T, corpus EF proximè speculi superficiem collocatum intueatur oculus D: Hoc posito, radii EB & EG, qui ex puncto E se emittunt, ad pupillam ità reperiuntur, ut BD & GK jam inter se tantum non paralleli, ex puncto H, quod multò majori spatio à parte aversa abest quàm corpus objectum ab obversa, proficisci videantur. Ità fit, ut *imago magis remota videatur* quàm in speculo plano, & multò magis quàm in gibbo.

12. Radii ex diversis punctis manantes, oculo & re 12. Quomodo imaginem exhibere possis re objectam magis remotam, & similiter positam. objectâ sic positâ, ità reperiuntur, ut *pars superior* per radios superiores sensum moveat, per inferiores inferior. Sic punctum E per radios superiores BD & GK sensum afficit, & punctum F per inferiores ID & LK: qui quidem radii ID & LK cum jam in pupillam ingressuri ex puncto M se emittere videantur, utique punctum F videri debet in M. Quoniam autem spatium HM multò majus est quàm EF, res objectâ non solum in *vera sita*, sed etiam *multo major* videri debet.

13. Radii EN & FO, quâ ad speculum tendunt, à se 13. Quomodo eam inversam exhibere possit. Tab. IX. Fig. 2. invicem discedunt: Si igitur retrò agantur, se in puncto P in transversum secabunt; & qui superior fuit, loco inferiori erit; superiori, qui inferior. Hinc colligere est corpus QR *inversum* videri debere. Verùm quia radii, per quos unum illius corporis punctum sensum movere debet-

R 3

* Adeò exiguo intervallo.] Ductus ex causis pendet hoc. Primo; ex eo quod imago in hoc speculo, ob majorem radiorum cujuslibet penicilli dispersum, à vertice Anguli Aspectus minùs distet, quàm in speculo plano. Secundo, ex eo quod hic Angulus Aspectus ideo minor est, quòd portio Speculi, in

quam radii qui ad oculum reflectantur incidunt, minor sit quàm in Speculo plano.

3. Imago magis remota videatur, quàm &c.] Vide Annot. ad Cap. 33. Artic. 7. Similis enim hic speculi concavi ratio est, atque ibi conspicilli gibbi.

debebit, ità reflectentur, ut variis in locis inter oculum & speculum se decussatim secturi sint; utique in unum *retinae* punctum rursus coire non poterunt; ideoque illud corpus valde *confusum* videbitur.

14. *Quomodo fieri possit, ut in speculo concavo pupilla sola cernatur.*

14. Si oculus in ipso speculi concavi centro collocatus fuerit, pupillam in speculo solam cernet. Nam illi soli radii, qui in cavam sphaerae superficiem ad perpendiculum incident, ad Centrum ejus reflectuntur; & qui ab eodem centro proficiscuntur, in istam superficiem soli ad perpendiculum incident. Quamobrem omnes radii, qui e pupillâ se emittentes in speculum tum incident, ad oculum ipsum revertentur; ideoque per totum diffusa speculum videbitur pupilla.

15. *Quomodo speculum concavum, rem objectam impense amplificare possit.*

Tab. IX.
Fig. 2.

15. Si corpus objectum EF eodem in loco maneat, & oculus inter radios BD & GK productos in puncto X collocetur; liquet hunc oculum punctum E per aliquos eorum radiorum, qui sensum antè movebant, adhuc cernere debere: At punctum F non per radios ID & LK, qui in speculi partem IL incidebant, & ad oculum DK repercutiebantur; sed per radios puncto Y exceptos & ad punctum X repercussos, sensum jam movebit: Proinde punctum F videbitur in Z, & corporis EF imago per totum spatium HZ porrigetur.

16. *Quomodo nam omnino confusam exhibere possit.*

16. Quod si oculus manserit in D, & corpus EF retrò cesserit ad P; radii qui ab unoquoque illius puncto in aliquam speculi partem, ut BG, incident, minùs dispersi erunt quàm prius: Cùm igitur, reflexi fuerint, eodem vergent; &, antequam oculum subeant, ad coeundum erunt paratiores; Quare omninò convenient antequam *retinam* attigerint, atque ita corpus objectum *confusum* videbitur. Videbitur autem etiam *magis confusum* si oculus eo in loco collocatus fuerit, ubi radii ex singulis illius punctis profecti in unum conveniunt; Tum enim hi radii in ipso oculi introitu † refracti distraherentur, & in humoribus ejus magis ac magis dispergentur.

17. *Alia ratio quam confusam exhibere possit.*

18. *Quomodo res objectæ inter oculum & speculum concavum videri possit.*

17. Si corpus objectum collocatum fuerit in P; & oculus ab eo loco, ubi radii singulorum punctorum conveniunt, aliquantulum recesserit; radii jam in pupillam ingressuri nimio plus dispersi erunt; Quare cùm oculus se in longitudinem satis porrigere nequeat, corpus objectum adhuc *confusum* videbitur.

18. Sin oculus ex isto loco usque eò retrò cesserit, donec radii, quos excipit, non amplius extra modum dif-

† Refracti distraherentur,] Distracti pliciter recedendo a puncto decussantur, non refractione, sed simulationis.

dispersi fuerint; corpus objectum videbitur *distinctum*. Et porro, quod hîc notatu dignissimum maximèque omnium mirandum est, *imago inter oculum & speculum concavum* (sic enim sensum nostrum ad eum locum referre consuevimus, unde radii, per quos singula rei objectæ puncta Sensum movent, proficisci videntur,) *collocata videbitur*. Ità si gladius strictus objectus fuerit, laminam è speculo se emittere, & tantò longiùs porrigi putaveris, quantò gladius admotus erit propiùs; quo enim propiùs objectum est aliquod corpus, eò minùs ad se invicem inclinantur repercussi singulorum punctorum radii, eòque majori tandem intervallo coeunt. 4

19. De

4.] Speculi concavi phænomena commodissimè ad quinque casus revocari posse videntur.

Primo, Sit *Sagitta vel Lucerna EF* *propè vitrum*. Jam quoniam Tab. IX. am non decussantur penicilli EBGKD, FILKD; Fig. 2. quocunque in loco ponatur oculus, sive propiùs à vitro, sive longiùs, Lucernæ imago HM semper videri debebit erecta. Et quoniam penicillorum istorum radii, non convergentes ad se invicem, sed tantum minus divergentes reflectuntur; ideo lucerna certo intervallo ultra speculum collocata videri debet.

Secundo, Sit *Lucerna in ipso centro T*. Jam quoniam radii universi in speculum ad perpendicularum incidant, ad centrum ipsum universi reflectantur necesse est; ideoque ubicunque extra centrum lineasque ad centrum tendentes ponatur oculus, liquet Lucernam in speculo omnino cerni non posse.

Tertio, Sit *Oculus in ipso centro T*. Jam quoniam nulli radii, nisi qui ad perpendicularum incidant, reflectantur ad centrum; liquet utique Oculum nihil aliud nisi imaginem sui per totum Speculum diffusam, videre posse.

Quarto, Sit *Lucerna QR longius à vitro, Oculus quoque KD*

Tab. IX. *longius à vitro*. Jam Fig. 2. quoniam penicilli QO, RN, se invicem de-

cussim secant, liquet Lucernæ imaginem Oculo KD inversam apparere debere. Et quoniam singulorum penicillorum radii jam convergentes reflectuntur, &, in foco quodam coeunt, inde ad oculum divergentes manant; ideo Imago non jam ultra Vitrum videtur, sed citra vitrum in isto foco posita. Similiter, in altero Schemate; quoniam penicilli GD, BC, se invicem decussim secant, liquet Fig. 3.

imaginem Lucernæ GB, Oculo Q, inversam apparere debere; & quidem citra Vitrum, non ultra, propter radiorum cujusvis penicilli decussationem in Foco, sicut jam ante expositum est. Cur autem hoc in casu non, (nisi acrius intuenti,) propinqua esse judicetur; ut judicari quidem debet, cum revera valde propinqua sit; vide *Annot. ad Cap. 33. Art. 12.* Hic enim idem casus est, atque ibi in conspicio.

Quinto, Sit *Lucerna GB longius à vitro, Oculus autem M propè vitrum*. Jam quoniam Tab. 17. niam Lucerna GB per Fig. 3. alios penicillos GHM, BCM, qui se invicem non decussarunt, videtur; liquet imaginem ipsius GB, situ iterum erecto & confusorem apparere debere.

Verum hoc in casu id præcipue notandum est, quod quo in loco, quantoque post vitrum intervallo

19. Quod
res objecta
imaginem sui
superficie
speculi non
depingat.

19. De reliquo illud hîc animadvertendum, totâ viâ errare eos, qui *rerum aspectabilium imagines in speculorum superficie depingi* contendunt. Omnia enim ibi ad eò perturbata sunt, ut singula speculi puncta radios ex universis rei objectæ punctis uno eodemque tempore excipiant. Nec quidem ullum corpus in speculo inspectum, imaginem sui omninò extra oculum exprimit, nisi cùm in speculum concavum ità, quomodò in *superiore Articulo* expositum est, inspiciatur. Et sanè quum id contingit, imago non in speculi superficie exprimitur, sed in Aere eo in loco, ubi corpus objectum videmur videre, & ubi repercussi singulorum punctorum radii in unum conveniunt. s

CAP.

apparere debeat Lucernæ imago,

Oculus M nihil habet
Tab. XVII. at quo judicet. Cum

Fig. 5. enim radii singulorum
penicillorum, jam

inter se convergentes, hoc est, à
nullo certo puncto, sed tanquam
ex infinita intervallo fluentes,
oculum ingrediantur; cumque

radii isti reflexi BM,
Tab. XVII. SM, cum suis cathetis
Fig. 5. incidentiæ, DT, FL,

respectivè non concurrant; (ex quo utique concursu
locus imaginis semper percipitur;) jam nihil reliquum est præter me-
rum præjudicium, quo distantia i-
maginis æstimetur.

Male tamen hoc in
* Catoptr. loco * Tacquetus; qui
L. 3. prop. cum pulchrè demon-
39. strasset, *Imaginem quo-*

vis speculo reflexam sem-
per in concursu radii reflexi cum suo
cathetis incidentia videri; (est autem
cathetus incidentia, linea à puncto
objecto ad speculum ducta in per-
pendiculo:) postremum hunc ca-
sum, quasi cum Axiomate isto pug-
nantem, excipit. At enim minimè
cum isto Axiomate pugnat. Cum
enim Oculus ita positus sit, ut radi-
os reflexos intercipiat antequam
cum suis cathetis incidentiæ occur-
rant; imago quidem in isto con-
cursu, qui jam nullus est, videri non

potest: At neque in alio nullo certo
loco videtur, sed Oculum tanquam
ex infinita distantia afficit; ut
quum radii è conspicio conver-
gentes emittuntur. Vide Annotat.
ad Cap. 23. Art. 7.

5.] Præter ea specula, quorum
una sola superficies spectatur, con-
siderari possunt etiam conspicio, seu
vitra quælibet pellucida, tan-
quam specula binarum superficie-
rum; pro quarum varietate, mira
fit etiam imaginum reflexarum va-
rietas. Non enim anterior sola
vitri superficies, quæ radios ex aere
incidentes excipit, sed posterior et-
iam superficies, quæ radios ex vi-
tro jam rursus in aerem ingressu-
ros excipit, imaginem reflexam
exhibet; uti videre est, cum Lu-
cerna anteriori parti conspicio ob-
jecta est.

Primo igitur; Vitro utrinque
plano objiciatur Lucerna; jamque
imagines ab utraque superficie re-
flexæ, tum erectæ ambæ, tum in-
ter se plane similes videbuntur; ni-
si quod ea quæ est à posteriore su-
perficie, quoniam radiorum mag-
na pars jam antè in prima superfi-
cie repercussi fuerant, paulò ob-
scurior videatur.

Secundo, Sit Vitrum altera parte
planum, altera gibbum. Jam si Lu-
cerna gibbæ superæciei objiciatur;
imago ab utraque superficie refle-

CAP. XXXV.

Explicatio Problematum quorundam circa Visum.

Quanquam de Visus ratione fusiùs & copiosiùs disputatum est; tamen dubium non est quin multas Quaestiones nobilissimas, & quæ eos fortè, quibus explicatio nostra nondum facta est familiarior, malè torsuræ sint, prætermiserim. Quare ut hunc Tractatum quam possum maximè perfectum & absolutum reddam; eademque opera, quantam ad utilitatem adduci possit ostendam; harum quaestionum aliquas hoc in loco proponam, & ex responsionis facilitate bonitatem seu potiùs veritatem hypothesis nostræ existimare licebit. Primò igitur quaero, *quid sit quod candelam accensam prospicienti & oculis conniventi, radii è flammâ sursùm deorsùm exilire videantur; & qui fiat, ut interposito inter oculum & locum, quem radii superiores tenere videntur, aliquo corpore opaco, radii superiores adhuc cernantur, & contra inferiores ex oculis continuo abeant.* Ut hujus rei causa clariùs intelligatur, contemplandus est oculus A, cujus palpebræ H & I tenui

1. De radiis
qui è candela
sursùm deorsùm
exilire
videntur.

Tab. IX.
ad Fig. 3.

setur erecta; (nisi tanta sit Vitri Crassitudo, tamve gibba sit ejus facies ista prior, ut radii transmissi ejus facti iam convergentes, & deinceps à planâ illâ superficie reflecti, rursùmque per gibbâ istam faciem transmissi, coeant in Focum ante quàm ad oculum perveniant; in quo casu imago à planâ illâ superficie posteriore, videbitur inversa;) sed ea quæ est ab anteriore ac gibba, minor videbitur, Sin Lucerna planæ superficie obijciatur; jam imago ab anteriore superficie reflectetur itidem erecta; à posteriore autem, quæ est introrsus concava, reflectetur inversa; & multo etiam propior Oculo videbitur, quàm ea quæ est ab anteriore ac plana.

Tertio, Sit Vitrum altera parte planum, altera concavum. Jam si Lucerna concavæ superficie obijciatur; imago ab ista anteriore superficie reflectetur inversa; à postero-

re autem, erecta: Sin Lucerna planæ superficie obijciatur; jam imago ab utraque superficie reflectetur erecta; in posteriore autem, quæ est introrsus gibba, videbitur minor.

Quarto, Sit Vitrum ex altera parte concavum, ex altera gibbum. Jam si lucerna concavæ superficie obijciatur; imago ab utraque superficie reflectetur inversa: Sin gibba; ab utraque, erecta.

Quinto, Sit Vitrum utrinque gibbum. Jam Lucernæ objectæ imago, ab anteriore superficie semper reflectetur erecta; à posteriore, quæ est introrsus concava, semper inversa.

Postremo, Sit vitrum utrinque concavum. Jam Lucernæ objectæ imago, ab anteriore superficie semper reflectetur inversa; à posteriore, quæ est introrsus gibba, semper erecta.

admodum rimâ diductæ sunt, quâ radii candelæ BCD imaginem in *retinæ* parte EFG, uti suprâ expositum est, expressuri, transmittantur : Observandum prætere à superficies H & I, (quæ, ubi clausus est oculus, se inter se contingunt,) adeò læves & æquas esse, ut radii, qui in eas incidunt, & quasi duobus parvis speculis gibbis excepti continuò repercutiantur, & ad *retinæ* partes EK & GL, quæ alioqui non nisi à corporibus in BM & CN collocatis affici possent, tandem pertingant ; Itaque capillamenta EK concussa, luminis radios BM in aerem exilientes exhibent, & capillamenta GL radios CN. Verùm, quod hîc notatu dignissimum est, superior flammæ pars B per radios inferiori palpebrâ I exceptos, & ad superiorem *retinæ* partem GL reflexos, radiorum inferiorum CN speciem efficit : Si igitur inter oculum & superiorem flammam aliquod corpus opacum, ut OP, interpones ; radii inferiores continuò se è conspectu subripiunt ; superiores autem etiamnum videbuntur, quia illi sensum movent per radios CH, qui ex inferiori parte flammæ manantes, corporis opaci objectu non intercipiuntur : Id tantum modò observare erit, fore ut illi radii, cùm antè in BM viderentur, citra corpus opacum OP jam videantur. Cæterùm quando oculus, ut solet, apertus est ; hoc est, quando palpebræ ultra S & T non extenduntur ; hi radii apparere non debent : Tum enim radiis, qui in illas superficies incidunt quas cum speculis comparavimus, per aliquam *humoris aquosi* partem transmissis, *tunicæ uvæ* similis objectu intercluditur iter.

2. De Torre
in orbem
æsto.

2. Qui fit ut circumactò Torre circulus igneus in Aere descriptus videatur ? Torris particulas *retinæ* in orbem dispositas concutit, & tantâ celeritate fertur, ut extremam istarum partium antè concutiat, quàm interquieverit prima.

3. Quod sensus
videndi
aliquandiu
duret.

3. Hinc colligitur, licèt res objecta *Visûs Organa* temporis puncto moveat, tamen *sensum in Animâ excitatum* aliquandiu permanere.

4. Cur quædam corpora
summâ celeritate mota,
aspectu non
percipiuntur.

4. Cur globus ferreus è tormento bellico emissus, aut quodvis corpus nigrum quod præter murum dealbatum summa celeritate feratur, visu non percipitur ? Quia corpus nigrum oculos non movet, & radios muro repercuttos adeò parum diù inter prætereundum intercipit, ut capil-

1. Quasi duobus parvis speculis -- repercutiantur.] Radii hoc in casu non ab interioribus palpebrarum ipsarum superficiebus, tanquam speculis, reflectuntur ; sed per hu-

morem eis extrâ adhaerentem refringuntur : Id quod in reliquâ tamen hujus phænomeni explicatione, eodem recidit.

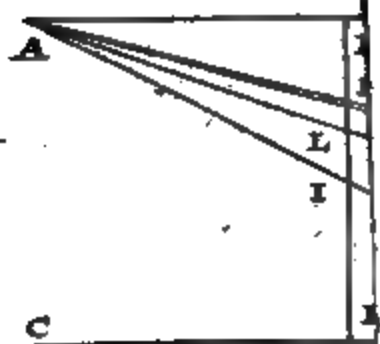


Fig. 2.

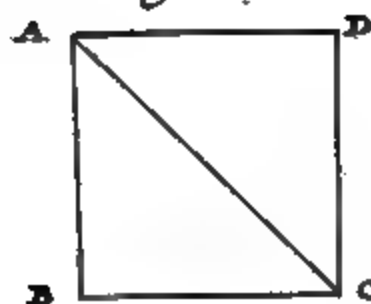


Fig 5



Fig. 7.

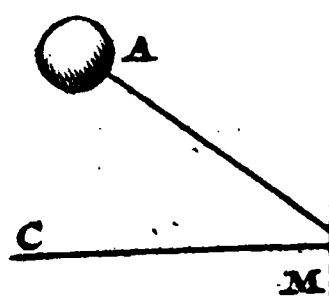


2. De Torr
in orbem
eato.

3. Quod se
sus vident
aliquandis
duret.

4. Cur qua
dam corpe
summâ cel
ritate mot
aspectu no
percipiant

Fig. 1.



I

Fig. 4.

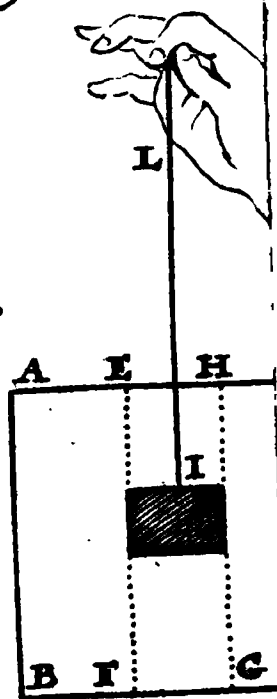
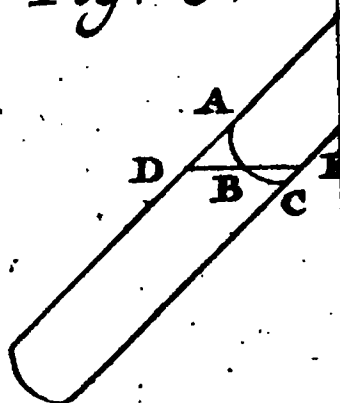


Fig. 8.



33

40

52

2

— — —

— — —

— — —

22

2222

2222

capillamenta retinae ab illis prius concussa per id tempus contremiscant.

5. *Cur quidam homines non nisi certo intervallo objecta distincte cernunt; quæ propius admota aut longius diffita sunt, confuse?* Quia muscoli, qui oculi figuram mutare deberent, corpora certo intervallo objecta * intuendi assiduitate torpuerunt, & ad oculi figuram immutandam inepti inhabilesque sunt facti; Sic enim reliqui corporis musculi, nisi exercitatione firmentur, obtorpescent. Adde quod tunicae trium oculi humorum, duritiem induerint & obriguerint.

6. *Cur id, quod confuse cernitur propterea quod nimis propè admotum est, per folium lusorium tenuius, aut chartæ plagulam acū perforatam, eodem intervallo satis distincte cerni potest?* Quia oculus minùs multos radios ex singulis punctis tum excipit; ex quo fit, ut unumquodque punctum exiguam admodum sui imaginem exprimat, ideòque eam cum punctorum contiguorum imaginibus minimè confundat.

7. *Cur*

* *Intuendi assiduitate*] Hoc nimirum certis Opificibus, ut Calatoribus &c. accidere solet; quorum proinde inter morbos peruliales adnumerari poterit.

2.] *Quæritur etiam hic potest, Primo, Cur aliquod corpusculum opacum in medio foramine inter Oculum & plures objectas Faculas suspensum, multiplex videatur, & quasi singulis Faculis oppositum?* Quia nimirum radii se in foramine isto decussatim fecerant, & corpusculi opaci objectu intercipiuntur. Fingas

Tab. VI. GHILN esse oculum;

PEDFQ, chartæ exiguum foramen; HD, parvum corpus opacum in medio foramine suspensum; & A, B, C, tres candelas. Hoc posito, corpus HD intercipiet radium BO; ejus corporis umbra cadet igitur in O, ideoque corpus ipsum videbitur in B: intercipiet etiam similiter radium AX; ejus umbra igitur cadet in X, ideoque ipsum videbitur in A: Intercipiet denique radium CY; ejus umbra igitur cadet in Y, ideoque ipsum videbitur in C. Neque necesse est, ut corpus opacum ita in foramine suspensum sit: Cum enim radice

pluribus corporibus lucidis manantes se in tunica cornea decussatim fecerant; si in igne ex carbonibus accensis defixus, exiguum virgulam ferream oculo proximè admo-veris, illa centuplex videbitur, & quasi singulis carbonibus opposita.

Secundo, *Cur uni oculo per chartam duobus contiguis foraminibus pertusam intuenti, res objecta videtur geminata?* Ut hujus effectus ratio reddatur, notandum est res objectas nunquam ita geminas videri, nisi cum omnes ejusdem penicilli radii in unum cogantur antequam oculi fundum attigerint, vel postquam illud prætergressi sint. Ut hi radii in unum cogantur antequam oculi fundum attigerint, ponamus oculi juvenilis & profundi pupillam esse CDE, cujus medias partes D corpus aliquod Tab. X. opacum, scilicet chartæ foraminum interstitium exiguum tegat; oculi autem fundum, sit OQNPR. Jam cum corpus illud opacum plurimos radios interciperat, atque ea ratione penicillos omnes cavos reddat, hoc est, radiis mediis destitutos; liquet punctum A per radios extremos HR, aliosque

7. Cur iis qui-
bus decussa
est oculi suf-
fusio, conspi-
cilla admo-
dum gibba
esse sint.

7. Cur ii quibus detracta est oculi suffusio, omnia con-
fuse cernunt? & conspicienda admodum gibba ad Visum di-
stinctum eis opus sunt? Ut ad hanc Quæstionem appo-
sitè responderi possit, observandum est oculi suffusio-
nem non esse glaucoma ante humorem crystallinum con-
cretum, (quæ jam diu obtinuit opinio,) sed ipsius hu-
moris crystallini mutationem, qui, cum translucidus es-
set, jam aut penitus aut saltem aliquâ sui parte factus
est opacus. Quod quidem facile fieri potest; Est enim
Humor iste congeries quædam plurium membranarum,
quæ, si coquatur, etiam sub aspectum venient. Quamo-
brem cum oculi suffusio tollitur; vel planè eximitur
humor crystallinus, vel saltem planior & minus gibbus fit.
At cum Humor crystallinus planior est factus, radii qui
ex singulis rei objectæ punctis in oculum incidunt, mi-
nus refringuntur, vel ad se invicem minus inclinantur,
quàm ut in retina possint convenire. Quod igitur ob-
jectum est, confusum videri debet. Medetur autem huic
malo conspiciendum valdè gibbum, quod radios dispersos
ad se invicem antè inclinat, quàm in oculum ingredian-
tur.

8. Cur

que paucos illi vicinos, in loco 2
visum iri; & per radios HQ, MN,
in loco 3: cum aliqui per radios
medios P aliasque circumjectos,
unicum in A confuse videretur.
Hoc cum in reliquis hujus sagittæ
punctis similiter conveniat, esten-
dit eam ita geminam videri debe-
re, ut clauso dextro foramine DE
corporis opaci pupillam mediam
obtegentis, imago sinistra QQ &
sagitta dextera tollatur; clauso
sinistro, imago dextera & sagitta
sinistra. Quod si jam è contrario
oculum senilem & compressiorem
esse ponamus, ut fundum ejus non
sit OQNPR, sed paulò ante locum
GYH; & radii singulorum peni-
gillorum ad fundum ante pertin-
gant, quàm in unum coacti sint;
sagitta iterum gemina videbitur,
sed ita ut ejus imagines, clausis
alternatim foraminibus, jam con-
traria ac prius positione dispareant.
Porro, simili ratiocinatione colli-
gitur, si, loco duorum, plura fora-
mina ponantur, imagines rei ob-

jectæ plures apparere debere. Pe-
stremo cur corpus, quod ita gemi-
natum videtur, coloribus etiam
simbriatum videatur; vide *Annot.*
ad Cap. 27. Artic. 65. sub finem.

Textio, Cur duobus candelis A & B
ita positis, ut per foramen

Sola candela A aculo de- Tab. XVIII.
stro F, & sola candela B Fig. 4.

oculo sinistro D videat-

tur; jam ambobus istis oculis simul a-
pertis una sola candela tanquam in H
videtur; si modo candela ejusdem al-
titudinis sit, & nulla corpora opaca
eodem tempore videantur, quibuscum
verus candelarum A & B locus com-
parari possit? Quia cum una sola
candela singulis oculis videatur;
singulique oculi de verarum di-
stantia pessimè judicant; utraque
harum candelarum, altera in linea
AF, altera in linea BD, propinqui-
or quàm revera est, apparet; &
proinde ambæ in loco communi
H tanquam in unam coalescere
videantur.

Fig. 1.

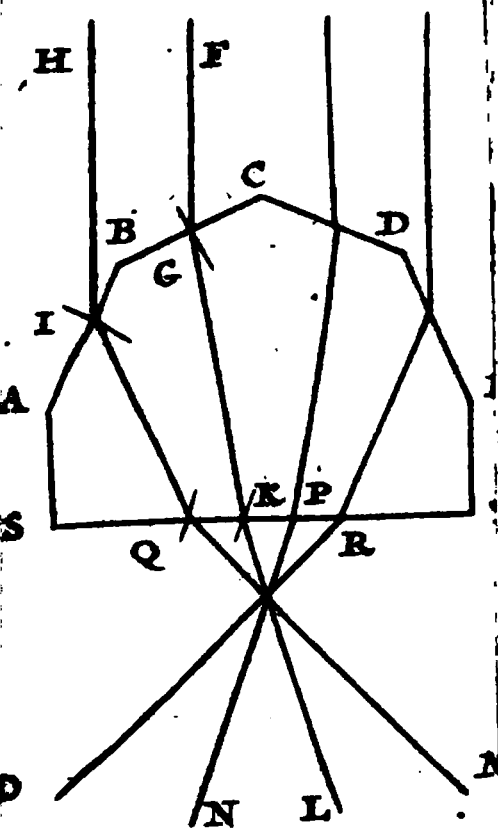
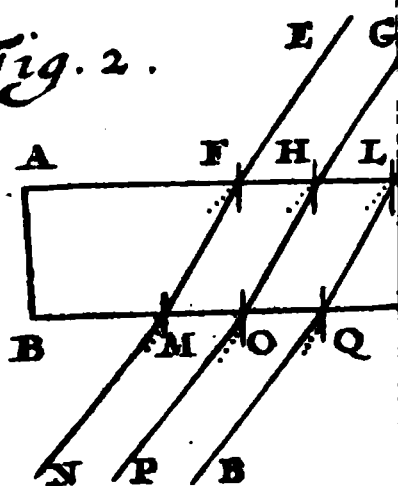


Fig. 2.



Fig



AB . VIII .



A

F

L



D

8. *Cur arinatores in aqua merfi omnia confuse cernunt, nisi conspiciillis utantur valde gibbis?* Quia radii luminis ex aqua in humorem aquosum transeuntes, paulum admodum refringuntur; ideoque qui ex uno eodemque rei objecta puncto proficiscuntur, nequeunt iterum in unum idemque retinæ punctum convenire: Cui malo medentur conspici cilla valde gibba.

9. *Postremo, cur is, qui aliquod parvum corpus, exempli causâ sex pedum intervallo objectam, uno oculo acriter intuetur, aliud parvum corpus quod à priori paulò plus sesquipedem absit, eodem tempore non cernit; cernit autem, si paulò minori intervallo, aut paulò majori distet?* Quia hoc parvum corpus, quando eo in loco collocatum est ubi aciem fugit, sui imaginem super fundo oculi in ipso nervi *Optici* ingressu exprimit, ubi capillamenta istius nervi dispartuntur & se quaquaversum extensura resupinantur. Ità illa imago inutilis fit, quia in capillamentorum nervi *Optici* extremitatibus non deplngitur; id quod, ut suprâ diximus, necessarium est ad Visum.

10. *Aliæ innumetæ hoc in argumento proponi possent Quæstiones.* Verùm qui *Visis* rationem animo rectè ceperint, ipsi difficultates omnes nullo negotio explicabunt. Quod si quid hanc in tem operæ studii que contulerint, omnia eo pacto familiariora sibi reddent & clariora: Quibus autem hi intelligentiam non cadit hæc materia, aut qui operam & studium in his rebus collocare nolunt, iis de re eadem fusiùs uberiùsque disputando fieri satis non potest. Primæ igitur parti hujus libri finem hæc imponam; quæ certè æquioribus hominibus se probare, & unius cujusque ingenium ità excolere poterit, ut posthac in exquirendâ veritate viâ & ratione proceedatur, & ab erroribus præcaveatur; qui sunt duo præcipui omnium Scientiarum humanarum fines. Per enim magni existimanda, imò pluris quàm universa doctrinarum omnium Scientia, habenda sunt accuratum rectumque ingenium, & solertia ea, quæ de omnibus rebus integrè & incorruptè judicare, seque de omni objectâ difficultate expedire possit.

Finis Primæ Partis.



T R A-

TRACTATUS PHYSICUS.

PARS II. MUNDI DESCRIPTIO.

CAP. I.

De Cosmographiæ Notatione & Utilitate.

2. Quid sit
Cosmogra-
phia.

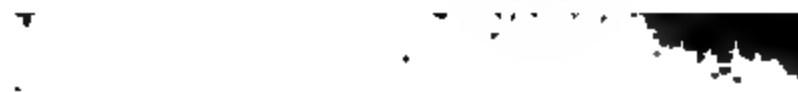
IN Mundo universo describendo, hoc est, numero, positione, magnitudine, figurâ, reliquisque præcipuarum mundi visibilis partium proprietatibus exponendis, operam jam ponemus; Scientia autem, cujus materia hæc est, appellatur *Cosmographia*.

2. Hujus
Scientiæ U-
tilitas.

2. Hæc Scientia non modò utilis est ipsa per se, verùm etiam consequentiæ ipsius ad maximam utilitatem adduci possunt: Nam præterquam quod totam domicilii nostri constructionem nosse, nostrâ plurimum refert; ita porro inter se conjunctæ sunt omnes mundi partes, & à se invicem pendent, ut haud ferè ulla eventa, nè ea quidem quæ ad nosmetipsos proximè attinent, nisi probè cognitâ & mundi universi & singularum ipsius partium constitutione, cum quâ isti eventus tanquam effectus cum causâ perpetuò connexi sunt, explicari possint. Pertinet etiam ad *Geographiam* hæc Scientia: Nam in variorum terræ tractuum situ intelligens esse nequit is, qui quam sedem Terra ipsa in rerum Universitate teneat, ignoraverit.

3. Cùm

TA



1. The first part of the document is a list of names and addresses, which are arranged in a columnar format. The names are written in a cursive script, and the addresses are written in a more formal, printed style. The list is organized into two columns, with the names on the left and the addresses on the right.

2.

3.

4.

5.

6.

3. Cum autem mundus sit opus, seu potius lûsio ma-
nus Dei, qui eum arbitrio nutuque suo dividere & infi-
nitis modis componere potuit; utique ejus partium nu-
merus & compositio quæ sit, rationibus ex rerum na-
turâ petitis ostendi non potest: Quare ad experientiam
omniñò confugiendum est, ut sciamus ex innumeris for-
mis in quas mundus conformari potuit, quamnam elege-
rit Deus. Cuncta igitur, quantum per naturæ nostræ om-
nibus artis & industriæ adminiculis fretæ imbecillitatem
licuerit, singulatim considerata sunt; ut ex effectibus
causas, quod poterimus, repetamus: observandumque
priùs quæ rerum species sit & habitus, quàm de earum
naturâ & dispositione judicemus.

3. *Quomodo
eam tractare
oporteat.*

C A P. II.

Observationes generales.

Prima omnium rerum contemplandam se offert Terra
hæc, quam habitamus, & cujus superficies magno fluvii-
orum, Lacuum, Mariumque interfluentium numero divisa
& interrupta est: Quam quidem terræ aquarumque mas-
sam, cum nobis immensa videatur, tamen certis termi-
nis finitam & circumscriptam esse constat, (nam multos
eam hæc illâc circuissse novimus,) & propterea certâ esse
figurâ.

1. *Quod Ter-
ra finita sit
& certâ figu-
râ.*

2. Hæc figura vel ex pluribus superficiebus planis, vel
unâ aliquâ superficie constat: Si ex unâ, ea non potest
non esse curva. Atqui Terra pluribus superficiebus pla-
nis terminata esse non potest; etenim eo pacto angulis,
quibus hæ superficiebus variè connecterentur, incisa esset;
& aliqui horum angulorum sensu perciperentur necesse
est: Percipiuntur autem nulli: E contrario, ubicumque
terrarum fueris, & quocumque oculi inciderint, quod
spatii oculorum acies pervadere poterit, semper æquum
videbitur & planum: Concludendum est igitur Terram
non pluribus superficiebus planis, sed unâ curvâ conti-
neri. Porro, cum Terra ubique æquè plana videatur; ni-
hil est quod putemus ejus superficiem inæqualiter cur-
vam esse: Quare existimandum est eam undique æquabi-
liter incurvatam esse; hoc est, terræ & aquæ massam in
Sphæræ sive Globi rotunditatem esse confictam.

2. *Quod Ter-
ra sit globosa.*

3. Huic

1. *In Sphæra, &c.] De Terræ ro-
tunditate, vide Vareni Geograph. lib. 1. sect. 2. cap. 3. & Tacqueti Astro-
nom. lib. 1. num. 3. Constat tamen
Terram*

3. De Aere,
Caelo & Stellis.

3. Huic globo undique circumfusus est Aër; quem in immensum extenditur spatium illud, quod Cælum appellatur, ingenti Stellarum multitudine lucens, quarum numero Solem ac Lunam habemus.

4. Quid Stellarum alia errantes sint, alia inerrantes.

4. Harum Stellarum pleraque sedibus suis inhaere videntur, eaque de causa *inerrantes* seu *fixae* appellantur. Reliquae assidue loco moventur, eaque de causa appellantur *errantes* seu *Planetae*.

4. De Stellarum inerrantium numero.

5. *Stellae fixae*, oculorum iudicio, sunt mille & viginti duae; quarum aliquae, Antiquis ignotae, haud ita pridem apparuerunt; & contra aliae, quas antiqui viderunt se ex conspectu jam subripuere. Nonnullae etiam parum diu sunt visae: Sic exeunte Anno 1572, nova Stella apparuit, quae cum initio ceteras omnes & Lumine & magnitudine antecedere visa esset, paulatim diminuebatur, & cum decimus sextus jam ageretur mensis, ex oculis omnino abiit.

6. De Planetarum numero.

6. *Planetae* sunt septem; Sol, Luna, Mercurius, Venus, Mars, Jupiter & Saturnus.

7. Quae sit Sidera.

7. Antiqui Stellas fixas in plura *Signa* seu *Sidera* distribuerunt, quae temere & pro arbitrio suo *Ursam*, *Leonem*, *Centaurum*, *Serpentem*, &c. appellarunt.

8. Mag

Terram non esse perfecte planeque globosam, sed diametrum ejus secundum circulum Aequinoctialem ad diametrum per Pólos ductum, esse ut 692. ad 689. Vide Newtoni Princip. lib. 3. prop. 19.

Ceterum ex Terrae rotunditate, laetas quasdam consequentias educit Tacquetus, Astronom. lib. 1. cap. 2. num. 6. quas hic apponere non gravabor.

Primo igitur, Si qua sit parte planities esset superficies terrae, non magis possent in ea homines recte consistere, quam in clivo montis.

Secundo, Quoniam terra superficies globosa est, utique caput viatoris plus itineris conficit, quam pedes; item qui equis eandem viam prosequitur, plus quam qui pedes; item in navi pars superior mali plus via percurrit, quam inferior: Quia scilicet, partem majoris circuli percurrit.

Tertio, Si quis totum orbis circumductum peragrasset; iter ejus a capite

confectum, superaret iter confectum pedibus, circumductu circuli, cujus radius foret ipsa hominis statura.

Quarto, Vas aqua plenum, si a perpendicularitate esset ablatum in altitudine continuis aliquid efflueret; & tamen minime periret: Quia scilicet superficie aquae in partem majoris sphaerae continue comprimeretur.

Quinto, Si vas aqua plenum recte deorsum feratur, quamvis nibi efflueret, tamen desinet esse plenum: Quia scilicet aquae superficies in partem minoris sphaerae continue tumescet.

Ex quo sequitur, Sexto, Unum idemque vas plus aqua continere in parte montis, quam vertice; plus etiam in cella subterranea, quam in cubiculo.

Quibus addit, Postremo, Duo funiculos, de quibus duo globuli ferrei in perpendiculo penduli sint, non esse inter se parallelos, sed partes radiorum terra coeuntium in centro,

8. Magnam præterea Stellarum fixarum multitudinem oculis nuper subjecerunt conspicilla tubulata; 2. Unus etiam parvus Planeta Saturno, & quatuor Jovi commites se assidue præbentes, horum conspicillorum beneficio sunt visi.

1. Quod alia parva stella, conspicillorum tubulorum beneficio sunt visa.

9. Planetarum præcipui sunt Sol & Luna, & facillimè dignoscuntur. Reliqui ex motu, qui videtur, ad nullam normam exacto, & Luminis dissimilitudine internoſcendi sunt; minùs enim scintillant quàm Stellæ fixæ.

9. Quomodo internoſci queant Planeta.

10. Stellæ omnes, tum errantes tum inerrantes, in circulo inter se parallelorum circumductibus in orbem volvi, & ab Oriente ad Occidentem moveri videntur.

10. De Motu, qui videtur, totius celi.

11. Circuitus suos tantùm non æqualibus temporis spatiis peragunt: Spatium quo Sol cursum suum conficit, appellatur *Dies naturalis*, qui vulgò in quatuor & viginti horas dividitur, & horæ in sexagena momenta.

11. Quid sit Dies naturalis.

C A P. III.

Conjecturæ ad explicandum Motum, qui videtur, Astropum.

HÆ sunt observationes maximè generales, quibus explicandis duæ conjecturæ sive hypotheses excogitatæ sunt: Primò, ponitur Terram in mediâ sede locatam quiescere; Coelos autem circum illam ab Oriente in Occidentem volvi, & Stellæ omnes secum unâ abripere.

1. Hypothesis prima; Terram esse immotam.

2. Secundò, ponitur è contrario Coelos Stellæque spatioso æthere re quidem ipsâ non circumagi: videri autem; quia massa ex terrâ, aquâ atque aere, & quidem aliquid amplius, ab Occidente in Orientem reverâ se convertat & torqueat.

2. Hypothesis secunda; Coelos esse immotos.

3. Harum duarum hypothesium sive suppositionum primam tuiti sunt Aristoteles, Hipparchus, Ptolemæus, & Philosophorum plerique.

3. Quinam in priorem sententiam discesserint.

4. Secundam sustinuerunt Ecphantæ, Seleucus, Aristarchus, Philolaus, Plato, & Pythagoræ Sectatores: Hanc etiam Archimedes in libro, qui inscriptus est, *De granorum Arena numero*, veram esse ponit; & oblivione per plura secula obrutam, ante ducentos ferè annos renovavit Copernicus.

4. Quinam in posteriorem.

S

5. Ex

2. Unus etiam.] Immo quinque / conspicillorum ope, sunt visi; uti parvi Planetz circa Saturnum ferri, / observarunt Cassini & Hugenius.

5. Quod harum opinionum utraque phenomenis ex æquo satis faciat.

5. Ex utraque harum hypothesium, phænomena & observationes hæc generales ex æquo explicari posse constat; Utique omnes visibilis cœli partes æquè ex utraque hypothesi ab Oriente in Occidentem spatio diurno moveri videbuntur, & verti. Quare cum in præsentī nihil sit cur in hanc sententiam potius quàm in illam eamus; nos à judicio hæc de re ferendo sustinere debemus. Verum quoniam id nobis sumpsimus, ut de singulis phænomenis disputemus; id quod fieri non potest nisi in aliquam sententiam discedatur, & pars aliqua suscipiatur; primò vulgarem opinionem veram esse fingemus.

C A P. IV.

De Figurâ Mundi.

De præcipuis punctis, lineis & circulis, quibus superficies ejus distingui fingitur.

1. Quod ex priore hypothesi cœlum sit finitum, & mundus aspectabilis globosus.

Fieri nullo pacto potest, ut aliquod corpus moveri concipiamus, quin id cum aliis corporibus, quibus variè respondeat, comparemus; Cum igitur cœlos moveri posuerimus, eos cogitatione cum aliquâ re ulteriori comparari, & propterea certis finibus circumscribi necesse est. Atqui ratione & experienciâ constat, corpus alio corpore inclusum liberè moveri non posse, si ejus superficies angulis incisa sit; Itaque expedita, quæ videtur, cœlorum mobilitas, facilè nos adducit ut credamus, eorum superficiem planè æquam & globosam esse. Et quoniam quid ultra illam superficiem collocari possit, minùs laborantes, per rerum universitatem ea solùm, quæ illâ superficie conclusa sunt, intelligimus; Mundum utique sive rerum Universitatem, globosum esse asseremus.

2. De circulis diurnis.

2. Quando concipimus cœlos universos ab Oriente in Occidentem quotidie moveri & verti, cursumque suum spatio diurno conficere; concipimus eodem tempore singula cœlorum superficiei puncta, exceptis duobus, circulos inter se parallelos describere; Qui circuli, *Diurni* seu *Quotidiani* appellantur.

3. De circulo Equinoctiali.

3. Hi omnes circuli sunt inæquales inter se; eorumque maximus appellatur *circulus Equinoctialis* sive *Æquator*.

4. Duo

4. Duo superficiei cœlestis puncta, quæ circulos non describunt, & in se tantum modò contorquentur, appellantur *Poli mundi*: Quorum alter nobis semper sublimis, *Polus Boreus* vocatur; alter, *Austrinus*. 4. De Polis Mundi.

5. Linea recta, quæ ab uno polo per centrum terræ ducta, ad alterum pertingit; appellatur *Mundi Axis*. 5. De Axe Mundi.

6. Ubicunque terrarum sumus, cœli dimidia pars, modò montes aut similiter eminentia corpora aspectum nostrum non definiant, semper cernitur; Terra igitur præ cœlo perexigua est, & in comparisonem spatii illius in immensum extensi, pro puncto habenda. 6. Quod Terra præ cœlo perexigua sit.

7. Circulus qui cœlum medium dividit & aspectum nostrum definit, appellatur *Circulus Finiens*, seu *Horizon*, & in aliis terræ tractibus alius est. 7. De Horizonte.

8. *Horizontis Poli*, sunt duo superficiei mundi puncta, ab omnibus *Horizontis* punctis æquali intervallo distita: Quorum alterum capiti nostro directò imminens, *Zenith* appellatur; alterum, *Nadir*. 8. De Zenith & Nadir.

9. *Circulus Meridianus* est circulus, qui per Mundi & *Horizontis* polos transire fingitur. 9. De circulo Meridiano.

10. Liqueat circulum meridianum mutari, quoties locum suum quis in Terrâ mutat; sed ità si ad Orientem vel Occidentem progrediatur. 10. Quod idem circulus non sit omnibus in locis Meridianus.

11. Circuli qui per mundi polos & singula circuli *Æquinoctialis* puncta transire finguntur, appellantur *circuli Declinationis*. 11. De circulis declinationis.

12. Circuli qui per sublimem *Horizontis* polum & singula istius circuli puncta transire finguntur, appellantur *Azimutbi*, five *Verticales*, hoc est, se in puncto capiti nostro imminente interfecantes. 12. De Azimutbis.

13. Hæc ferè omnia similitudinis proportionem in superficiem terræ transducuntur. Sic *circulus Æquinoctialis* terrestris (qui & *linea Æquinoctialis* & planè *Linea* appellatur) est magnus circulus, qui terræ circulum è regione circuli *Æquinoctialis* in cœlo, ambire fingitur. 13. De circulo Æquinoctiali in terra.

14. *Axis terræ*, est pars axis mundi, terræ globo inclusa. 14. De Axe Terræ.

15. *Poli Terræ*, sunt duo extrema axis terræ puncta. 15. De Polis Terræ.

16. *Circuli Meridiani in terrâ*, qui & *circuli Latitudinis* appellantur, sunt circuli per terræ polos & singula circuli *Æquinoctialis* puncta transeuntes. 16. De circulis Latitudinis in Terrâ.

17. Qui terram describunt, aliquem ex circulis Meridianis *primum* appellare voluerunt; quia in re Ptolemæi sententiam plerumque secuti sunt, qui circulum eum, qui *Insulam Ferri* (unam è *Fortunatis*) transmittit, meridianorum primum esse voluit. 17. De circulis Meridianorum primo.

18. *Circulorum Meridianorum ordo.*

18. De circulorum Meridianorum ordine & numero, in consuetudinem venit, ut eos ob Occidente in Orientem dinumeremus.

19. *De circulis longitudinis in terrâ.*

19. *Circuli Longitudinis in Terrâ* sunt circuli, qui ex utraq; parte circulo *Æquinoctiali* paralleli terram ambire finguntur; & quo propius ad polos accedunt, eo minore circuitu patent.

20. *Quomodo dividatur Circulus.*

20. Omnis circulus, qui vel in cœlo vel in terrâ descriptus fingatur, dividitur in trecentas & sexaginta partes æquales, quæ *Gradus* appellantur; & *Gradus* in sexagenas partes æquales, quæ vocantur *Momenta*. Ità hæc vox *Momenti* ambigua fit, & sexagesimam modò horæ, modò *Gradus* partem significat.

C A P. V.

De præcipuis circulorum in Sphærâ Mundi descriptorum usibus.

1. *Primus circuli Æquinoctialis usus.*

Circulus Æquinoctialis in cœlo, mundum medium dividit. Pars ea, quæ polo *Arctico* circumjecta est, vocatur *Septentrionalis*, *Borea*, vel *Aquilonaris*: Altera pars, *Australis* vel *Meridiana* appellatur.

2. *Secundus usus.*

2. *Circuli Æquinoctialis* motus, est temporis mensura; nam ex *gradibus* hujus circuli circulum *Meridianum* prætergressis, tempus elapsum existimamus. Spatium intra quod quindecim circuli *Æquinoctialis gradus* transmittuntur, *Hora* est; & spatium intra quod $\frac{1}{2}$ quindecim *graduum*, hoc est $\frac{1}{2}$ unius *Gradus* præterfluunt, $\frac{1}{2}$ horæ.

3. *Primus usus horis.*

3. *Horizon* mundum in duo *Hemisphæria* medium dividit: quod sub aspectum venit, *Hemisphærium Superius* appellatur; Alterum, *Inferius*.

4. *Usus secundus.*

4. Cùm *Horizon* aliquos circulos diurnos secat, argumentum est stellas, quæ in istis circulis versantur, oriri & occidere; Cùm autem eos non secat, argumentum est istas stellas neque oriri unquam neque occidere.

5. *De Arcubus diurnis & nocturnis.*

5. Ubi *Horizon* aliquem circulum diurnum secat; pars superior appellatur *Arcus Diurnus*; inferior, *Nocturnus*.

6. *Horum Arcuum usus.*

6. Horum *Arcuum* magnitudo ostendit, quantam circuitus sui partem supra *horizontem* peragat stella, quantam infra.

7. Quatuor puncta, in quibus Circulus Meridianus & Æquinoctialis *horizontem* in transversum secant, appellantur *puncta Præcipua* sive *Cardinalia*. 7. De punctis Præcipuis.

8. Punctum ubi *horizon* & Meridianus se à poli *Arctici* partibus in transversum secant, appellatur *Septentrio*; & punctum è diametro oppositum, *Meridies*. 8. De Septentrione & Meridie.

9. Punctum ubi *horizon* & Æquinoctialis se à Solis orientis partibus in transversum secant, appellatur *Oriens*; & punctum è diametro oppositum, *Occidens*. 9. De Oriente & Occidente.

10. Partium cœli intermediarum, (quibus in linguis recentioribus imposita sunt nomina ex punctorum Præcipuorum utrinque proximorum nominibus composita,) quæ Septentrionem & Orientem interjacet, vocatur * *Aquilonis Pars*; quæ Septentrionem & Occidentem, *Cori*; quæ Meridiem & Orientem, *Euronoti*; quæ Meridiem & Occidentem, *Africi*. 10. De punctis intermediis. * Vide Vitr. lib. 12 Cap. 6.

11. *Circulus Meridianus* mundum medium dividit. Pars ea, quæ stellæ oriuntur, *Orientalis* appellatur: *Occidentalis*, altera. 11. Primus circuli Meridiani usus.

12. *Circulus Meridianus* arcus diurnos medios dividit; Apparet igitur stellas tantam cûrsûs sui partem inter ortum & circulum Meridianum conficere, quantam inter circulum Meridianum & occasum. 12. Usus secundus.

13. *Circulus Meridianus*, stellarum earum, quæ oriuntur & occidunt, *Altitudinem* maximam definit; earum autem, quæ nobis semper sublimes sunt, & maximam & minimam. 13. Usus tertius.

14. Arcus circuli Meridiani is, qui Polum Mundi & *horizontem* interjacet, appellatur *Poli altitudo*. Similiter arcus circuli Meridiani is, qui circulum Æquinoctialem & *horizontem* interjacet, appellatur *circuli Æquinoctialis altitudo*. 14. De altitudine Poli & circuli Æquinoctialis.

15. Harum duarum altitudinum summa, est nonaginta *Graduum*; hoc est, si altera de nonaginta *gradibus* deductatur, residuum erit altera. 15. Quod harum duarum altitudinum summa, sit 90 graduum.

16. *Circuli Declinationis* ostendunt quanto intervallo unaquæque stella à circulo Æquinoctiali distet; Nam stellæ declinatio est Arcus alicujus circuli Declinationis is, qui stellam & circulum Æquinoctialem interjacet. 16. Usus circulorum declinationis.

17. *Circuli*, qui se in puncto capitibus nostris directo imminente interfecant, stellarum altitudinem indicant, hoc est, quanto intervallo unaquæque stella ab *horizonte* distet. 17. Azimuthorum usus.

18. Horum circulorum *primum* appellamus eam, qui circulum Meridianum angulis rectis secat; & ab eo initium dinumerandi facimus: Liqueat igitur, cognito in quo

horum circulorum aliqua stella collocata sit, sciri etiam quò convertendus sit oculus, ut eam intueamur.

19. *Ufus circuli Æquinoctialis in Terrâ.*

19. *Circulus Æquinoctialis terrestris* terram mediam dividit. Quæ Aquiloni subjecta pars est, *Septentrionalis* appellatur; Altera, *Australis*.

20. *Alius usus.*

20. Ab hoc circulo *Latitudinem* supputamus: Itaque urbis aut regionis cujusvis *Latitudo* est *Arcus circuli Meridiani in terra* is, qui urbem aut regionem illam & circulum Æquinoctialem interjacet.

21. *Quòd regionis cujusvis latitudo, & poli altitudo, sint inter se æquales.*

21. Qui circulum Æquinoctialem terrestrem habitant, iis punctum capiti directò imminens in circulum Æquinoctialem cœlestem incidit; & qui certo *graduum* numero à circulo Æquinoctiali terrestri absunt, iis punctum illud & circulus Æquinoctialis cœlestis totidem *graduum* intervallo inter se distant. Quare cum inter punctum capiti directò imminens & horizontem, semper interjaceat circuli quadrans; *Polus* & *horizon* tanto intervallo inter se distant necesse est, quanto punctum illud & circulus Æquinoctialis cœlestis. Ità cujusvis regionis *Latitudo* & *Poli Altitudo* inter se semper æquales sunt; ideoque datâ hâc, datur illa, & contrâ.

22. *Invenire poli altitudinem.*

22. Quò poli altitudo inveniat, observandum est quæ sit maxima minimaque cujusvis stellæ nobis semper sublimis altitudo; Tum dimidia istarum duarum altitudinum differentia adjicienda ad minimam vel subducenda de maximâ, & summa vel residuum erit poli altitudo.

23. *Exemplum.*

23. Exempli gratiâ, Lutetiæ Parisiorum minima stellæ polo proximæ altitudo, est 46, 25'; maxima autem, 51, 25'; & harum duarum altitudinum differentia, *graduum* quinque: Adjiciatur igitur dimidia differentia, 2, 30, ad minimam; aut deducatur de maximâ; eritque poli altitudo, atque itâ Lutetiæ Parisiorum latitudo, 48, 55'.

24. *Quòd poli Altitudo non nisi hyemali tempore eo modo observari queat.*

24. Observandum est autem, stellæ, quæ jam minimam habet altitudinem, dimidiam circuli diurni partem, quò summum culmen attingat, percurrendam esse; Quod spatium cum non minus duodecim horarum confici queat, liquet stellam toto illo tempore cerni oportere: Ex quo efficitur, ut poli altitudo non nisi hibernis noctibus eo modo observari possit.

25. *Ufus circulorum Meridianorum primi.*

25. *Circulorum Meridianorum primus* unumquemque Longitudinis circulum in certo puncto secat, à quo puncto singulorum totius circuli punctorum longitudo supputatur; Est enim loci cujusvis longitudo, *Arcus* alicujus circuli Longitudinis is, qui circulorum Meridianorum primum & locum illum interjaceat, ab Occidente in O-

rien-

rientem computando. Exempli causa, cum dicimus Lutetiae Parisiorum longitudinem esse 23, 36; hoc dicimus, Arcum circuli Longitudinis per Lutetiam transmissi eum, qui circulorum Meridianorum primum & hanc urbem interjacet, esse 23, 36.

26. *Circuli Latitudinis & Longitudinis se mutuo in transversum secant & dividunt.* Et quidem si ponatur trecentos & sexaginta spatio æquali inter se distantes Latitudinis esse semicirculos, & centrum octoginta itidem æqualiter inter se distantes Longitudinis circulos; se in gradus invicem distribuent. Itaque si quædam Urbs tricesimo Latitudinis circulo subiecta fuerit, id indicabit eam triginta gradus Longitudinis habere; & si quadragesimo circulo Longitudinis subiecta fuerit, (à circulo Æquinoctiali ad polum versus computando) id indicabit eam quadraginta gradus Latitudinis habere.

27. Præter peculiare variorum sphaeræ circulorum usus, quorum mentionem habuimus; illa porro communis omnium est & præcipue hoc in loco spectanda utilitas, quod primò *Motum, qui videtur*, singularum stellarum hi universi definiant, & viam eo pacto ad verum earum motum postea inveniendum patefaciant. Exemplo erit Sol; Nam à Solis proprietatibus investigandis initium ducemus, ut quæ cognitu magis necessariae sunt, quam reliquorum astrorum.

C A P. VI.

Observationes circa Motum Solis.

SOL ab Ortum ad Occasum commeare, & orbem circulo Æquinoctiali parallelum singulis diebus describere videtur.

2. Sol in singulos dies circulum perfectum non describit; nam in uno eodemque horizontis puncto, biduo continenti non oritur.

3. Puncta ubi Sol horizontem & Meridianum trajicit ita mutantur, ut ille multos circuitus in regione Aquilonari peragat, multos in Australi.

4. Certi in horizonte & Meridiano constituti sunt fines, quos Sol nunquam excedit; Hi fines in circulo Meridiano sunt ex utraque circuli Æquinoctialis parte, vigintitriam graduum & triginta momentorum intervallo.

5. Quintum. 5. Cum Sol propè alterum horum terminorum oritur; puncta, ubi *Horizontem* & *Meridianum* trajicit, lentius mutat, quam cum inter utrumque medius versatur.
6. Sextum. 6. Sol ab ortu ad occasum gradu lentiori commeat, quam stellæ fixæ. Quod observatu facile est; Si enim certa die, horâ post secundâ aut terciâ quam Sol occidit, stella quædam in circulo *Meridiano* versatur, eandem stellam mense post, horâ eadem, triginta ultra circulum *Meridianum gradus*, provecctam conspiciaberis.
7. Septimum. 7. Sol in *Australi* regione major videtur, quam in *Aquilonari*.
8. Octavum. 8. Sol septem aut octo circuitibus in regione *Aquilonari* diutius versatur, quam in *Australi*.

C A P . VII.

Conjecture ad explicanda Solis phenomena.

1. De circulo
qui vocatur
Eclipticus.

Ponamus primò circulum in mundi Sphærâ ità collocatum esse, ut circulum *Æquinoctialem* cœlestem in duobus punctis inter se è diametro oppositis secet, & ab illo utrinque trium & viginti *graduum* ac triginta *momentorum* intervallo declinet. Hic circulus posthac vocabitur *Eclipticus*.

2. De motu
Solis proprio.

2. Ponamus deinde Solem motu cœlorum omnium communi, ab Oriente in Occidentem ità ferri, ut eodem tempore ab illâ cœli parte, quâ ipse inclusus est, & quæ Cœlum ipsius appellari potest, ab Occidente in Orientem rapiatur in planitie *Ecliptici*; & illac singulis diebus conficiat propè unum *gradum* in circulo, cujus circumductus à terra inæquali intervallo distet, eamque propius paulò in *Australi* regione quam in *Aquilonari* ambiat.

3. Quid sit
Orbis Solis
Excentricus;
quid Absis
summa &
ima.

3. Hic circulus, cujus centrum aliud est à centro terræ, vocatur *Orbis Solis excentricus*. Illud hujus orbis punctum, quod à terrâ maximo intervallo abest, appellatur *summa Absis*, seu *Apogæum*; quod minimo, *ima Absis*, seu *Perigæum*.

4. Quod hac
hypothesis ab
Hipparcho
excogitata
sit, omniaque
phenomena
explicet.

4. Hujus hypothesi beneficio, quam annis circiter 120 ante Christum natum excogitavit Hipparchus, non solum illa Solis phænomena, quorum mentionem modo fecimus, sed ea omnia etiam, quæ hîc & alibi observari queant, explicari possunt.

5. Cur Sol ab
Ortu ad Oc-
casum com-
meare videa-
tur.

5. Primo igitur, cum cœli universi ab Oriente in Occidentem se convertant & torqueant; liquet Solem ab ortu

ortu ad occasum commeare, & orbem circulo Æquinoctiali parallelum describere debere.

6. *Secundo*, Sol in uno eodemque *horizontis* puncto, biduo continenti oriri non debet; quia singulis diebus propè unum *gradum* subter Eclipticum progreditur; ideoque ejus declinatio, hoc est, spatium quo Sol & circulus Æquinoctialis inter se distant, quotidie mutatur.

6. Cur in diversis horizontis punctis oriatur.

7. *Tertio*, Sol cursum suum tum ad Septentrionem tum ad Meridiem inflectere debet; quia omnes Ecliptici *gradus* pervolat, qui tum in Australem regionem tum in Aquilonarem se porrigit.

7. Cur cursum suum tum ad Septentrionem tum ad Meridiem inflectat.

8. *Quarto*, Certi in *horizonte* & Meridiano constituti esse debent fines, quos Sol nunquam excedat; quia extra Eclipticum non vagatur, ideoque à circulo Æquinoctiali longius discedere non potest, quàm Eclipticus ipse discedit.

8. Cur Soli ortus sui certi constituti sint fines.

9. *Quinto*, Sol puncta ea, ubi *horizontem* & Meridianum trajicit, lentius in dies singulos mutare debet cum propius ab altero horum terminorum fertur, quàm cum propius à circulo Æquinoctiali; quia Ecliptici circumductus in superficie coeli ita est collocatus, ut bina unius & ejusdem *gradus* extrema minùs inæquali spatio à circulo Æquinoctiali absint, propè puncta ea ubi Eclipticus & circulus Æquinoctialis maximo intervallo inter se distant, quàm propè ea ubi ij se interfecant; ideoque intervallum, quo Sol & circulus Æquinoctialis inter se distant, spatio diurno minùs mutatur cum Sol propius ab illis punctis fertur, quàm cum propius ab his.

9. Cur Sol puncta ea, ubi horizontem & meridianum trajicit, non mutet æquidistant.

10. *Sexto*, Sol ab Ortus ad Occasum lentius commeare debet, quàm Stellæ fixæ, pro ut singulis diebus ad Orientem progreditur.

10. Cur Sol ab ortu ad occasum lentius commeas quàm Stellæ inerrantes.

11. *Septimo*, Sol in Australi regione major videri debet, quàm in Aquilonari; quia in illà ad terram propius accedit, quàm in hac.

11. Cur Sol modo major, modo minor videatur.

12. *Octavo*, Plures autem circuitus in regione Aquilonari peragere debet, quàm in Australi; quia majorem Orbis ejus *excentrici* partem complectitur Septentrio quàm Meridies; ideoque plures sunt *gradus* in illà regione, quos percurrat, quàm in hac.

12. Cur plures circuitus in regione Aquilonari peragat, quàm in Australi.

13. Jam si in Sphæram artificiosam, quæ naturalem mundi globum repræsentat, oculos conjicies; videbis ex circulis diurnis, quos Sol singulis diebus describit, unum circulum Æquinoctialem ab *horizonte* nostro medium dividi; reliquorum autem, qui regionem Aquilonarem tenent, eos Arcum diurnum majorem habere quàm nocturnum; & contrà, qui regionem Australem tenent, Arcum

13. Cur diei omnes non sint æquæ longi.

cum nocturnum majorem quàm diurnum. Ex quo sequitur, cum Sol in ipso circulo *Æquinoctiali* versatur, dies noctesque æquales esse debere; cum autem Sol in regione *Aquilonari* versatur, dies noctibus longiores; contrà, cum Sol in regione *Australi* versatur, noctes diebus.

14. *Qua dies longissima esse debeat, & qua brevissima.*

14. Videbis porrò unius & ejusdem circuli arcum diurnum nocturnumque tantò magis inæquales esse inter se, quantò majori intervallo circulus iste & *Æquinoctialis* inter se distant. Ex quo sequitur, diem omnium longissimam esse debere eam, quâ Sol à circulo *Æquinoctiali* in *Poli* nobis semper sublimis partibus quàm longissimè abest; brevissimam autem eam, quâ Sol à circulo *Æquinoctiali* in *Poli* nobis semper occultati partibus quo potest maximo abest intervallo.

15. *Quod iis qui circum *Æquinoctialem* habitant, *Æquinoctium* sit perpetuum.*

15. Si duos *Sphæræ* artificiosæ polos in *horizonte* collocaveris, (quæ est vera positio *horizontis* eorum, qui circum *Æquinoctialem* in terrâ habitant) videbis omnes circulos diurnos medios dividi; & proptereà iis, qui circum *Æquinoctialem* habitant, perpetuum esse *Æquinoctium*.

16. *Quod dies eò longiores sint quo longius à circulo *Æquinoctiali* disceditur.*

16. Apparebit etiam in reliquis terræ tractibus, quantò longius à circulo *Æquinoctiali* disceditur & major est poli altitudo, tantò majores esse arcus diurnos eos, qui poli sublimis *Hemisphærium* tenent; & minores nocturnos. Quocirca quando Sol in istis Arcubus versatur, dies eò longiores esse debent brevioresque noctes, quò à circulo *Æquinoctiali* discessum sit longius.

17. *Quod in eà regione, cujus latitudo est 66, 30, dies longissima sit 24 horarum.*

17. Circulus diurnus is, quem Sol à circulo *Æquinoctiali* in poli sublimis partibus quàm potest longissimè diffusus describit, cum à circulo *Æquinoctiali* 23 graduum & 30 momentorum intervallo absit, à polo mundi 66 graduum & 30 momentorum spatio distet necesse est. Proinde iis, quibus Latitudo est 66, 30, cum Poli utique altitudo sit 66, 30, iste circulus diurnus totus debet esse sublimis; atque ità una dies quatuor ac viginti horas continuata sit oportet.

18. *Quod iis, qui Terra polos habitant, & dies semestris sit & nox.*

18. Si *Sphæræ* artificiosæ polum ad summum culmen sustuleris, quomodo iis qui terræ polum habitant reverà sublatus est; videbis circum *Æquinoctialem* cœlestem incidere in *Horizontem*. Quare Sol, dum in poli sublimis *Hemisphærio* versabitur, iis, qui terræ polum habitant, videbitur assiduè; & proptereà una dies toto illo tempore continuabitur: Contrà autem dum Sol in altero *Hemisphærio* versabitur, assiduè occultari debet; ideoque

ideoque diei semestri tantum non æquè longa succedet Nox.

19. Concipimus Eclipticum (ut & circulos Sphæræ universos) latitudine prorsus carere. Adjectis autem utrinque senis gradibus, circuli circumductum duodecim gradus in latitudinem patentem effingimus, qui appellatus est *Orbis Signifer* seu *Zodiacus*; ita ut dicere liceat, Solem in mediâ *Zodiaci* parte affiduo versari.

19. Quid sit Zodiacus.

20. Hic circulus vulgò dividitur in duodecim partes æquales, quæ *Signa cœlestia* appellantur; Quæ quidem signa à puncto, ubi Eclipticus & circulus Æquinoctialis se intersecant, & ubi Sol cursum suum à Meridie ad Septentrionem inflectit, in Orientem pergendo dinumeramus.

20. De duodecim Signis.

21. Antiquis Stellarum contemplatoribus, his duodecim signis cœlestibus nomina *Arietis*, *Tauri*, *Geminorum*, *Canceri*, *Leonis*, *Virginis*, *Libræ*, *Scorpii*, *Sagittarii*, *Capricorni*, *Aquarii* & *Piscium*, imponere placuit.

21. Decorum nominibus.

22. Hæc nomina petita sunt à duodecim Sideribus, quæ Hipparchi temporibus in hisce signis erant, postea autem locum ita mutarunt, ut Sidus, quod Arietem appellant, jam ex signo Arietis in signum Tauri transierit; &c.

22. Unde petita sint hæc nomina.

23. Quatuor sunt præcipua Ecliptici puncta. Duo sunt, in quibus Eclipticus & Æquinoctialis se intersecant; Hæc puncta *æquinoctialia* appellantur, quia cum Sol in his punctis versatur, *Æquinoctium* est, hoc est, dies & nox sunt inter se æquales.

23. De punctis Æquinoctialibus.

24. Duo reliqua puncta sunt ea, quæ à circulo Æquinoctiali maximè diffita sunt. Hæc puncta *Solstitia* vocantur, hoc est, puncta in quibus Sol morari videtur; non quod in his punctis vel Motu cœlorum omnium communi ab ortu ad occasum, vel Motu proprio ab Occidente ad Orientem commeare præter consuetudinem remittat; sed quod cursum suum neque ad Septentrionem amplius, neque ad Meridem inflectere videatur.

24. De Solstitiis.

25. Quando cœlum spatio diurno se circumagat, puncta Solstitia duos circulos describunt circulo Æquinoctiali parallelas, qui appellati sunt *Tropici*. *Tropicum Canceri* vocamus eum, quem primum signi Canceri punctum describit; & *Tropicum Capricorni* eum, quem describit primum signi Capricorni punctum.

25. De duobus Tropici.

26. Ut Eclipticus & Æquinoctialis, ita Ecliptici & Mundi poli inter se 23 gradus & 30 momenta distant. Ex quo consequens est Ecliptici polos, Motu cœlorum diurno, circulos circulo Æquinoctiali parallelas, & à mundi polis

26. De circulis polorum.

• Iis vicenūm ternūm *graduum* ac tricenūm *momentorum* spatio diffusos describere ; Qui circuli, appellantur *Circuli polorum*.

27. De Zonis.

27. Transiatis in terram duobus *Tropicis* & duobus polorum circulis, ejus superficies quinque partitō dividitur, & hæ partes *quinque Zone* appellantur : Quam quæ *Tropicos* interjacet, appellatur *Zona torrida* ; Quæ *Tropicos* & circulos polorum interjacent, appellantur *Zona temperata* ; Quæ tandem Circulis polorum circumscribuntur, *Zona Frigida*.

28. De Anno & Anni spatio.

28. *Annum* appellamus temporis spatium id, quo Sol *Eclipticum* totum pervolat ; hoc est, 365 dierum, 5 horarum, & propè modum 49 *momentorum* spatium.

29. De Anno Juliano, & quid is non sit accuratus.

29. Ut hic annus per totum Imperium Romanum obtineret ; & residuum quinque horarum, ac quadraginta novem *momentorum*, errorem quàm minimum induceret ; jussit *Julius Cæsar* quartum quemque annum ex stecentis sexaginta sex diebus in posterum constare : Eo pacto. Annus tantum undecim plus minus *momentis* justo longior fuit ; qui Error tum videbatur levis esse momenti.

30. Emendatio Gregoriana.

30. Veruntamen hic error progrediente tempore paulatim ita accrevit, ut, cum primorum *Christianorum* temporibus Sol duodecimo Calendas Aprilis in signum *Arietis* transierit, annis mille & quingentis post in idem signum quinto Idus Martij ingrederetur ; Qui error decem dierum fuit. Quamobrem Gregorius decimus tertius, Pontifex Romanus, istos decem dies anno millesimo quingentesimo octogesimo secundo detrahi jussit, ut ille annus, cum ex 365 diebus constare deberet, tantum 355 complecteretur : Et quoniam eodem longinquitate temporis omnino revolveretur, nisi aliquâ præscriptione huic rei consultum esset ; constitutum est diem intercalarem principio statim cujusque sæculi, excepto quadringentesimo quoque anno, omittendum esse.

31. Cur in literis uno eodemque tempore ab aliis gentibus alia adscripta sit dies.

31. Angli & quidam alii hanc emendationem respiciunt. Quare dies dentum dierum spatio antiquior in eorum literis adscribitur, quàm in nostris ; Exempli gratiâ, qui dies nobis octavus Calendas Februarij est, illis decimus octavus est.

32. De Verno tempore.

32. Spatium, quo Sol signa *Arietis*, *Tauri* & *Geminorum* percutit, appellatur *Prima Anni Tempestas* seu *Tempus Vernum* ; incipitque circiter à duodecimo Calendas Aprilis, quia eo die Sol in signum *Arietis* transit.

33. De Æstivo tempore.

33. Spatium, quo Sol signa *Cancris*, *Leonis* & *Virginis* transit, appellatur *Æstas* ; incipitque circiter ab undecimo Calendas Julii,

34. Spa-

34. Spatium, quo Sol signa Libræ, Scorpii & Sagittarii percurrit, appellatur *Autumnus*; incipitque circiter à nono Calendas Octobris. 34. De Anno.

35. Spatium, quo Sol signa Capricorni, Aquarii & Piscium percurrit, appellatur *Hæmus*; incipitque circiter à duodecimo Calendas Januarij. 35. De Hæmus.

36. Calorem vehementiorem sentimus in Solstitio æstivo, quam in brumali; Id quod usque adhuc propter evenire creditum est, quod radii Solis tempore æstivo in terræ superficiem minus obliquè incident, quam hiemali: Verum hæc opinio nullam habebit similitudinem veri, si observabis Terræ superficiem non esse æquam & speculi similem, sed scabram & inæquabilem; idèque non minus multa puncta radios ad perpendiculum hieme, quam æstate, excipere. 36. Quid falso existimatum sit de caloris æstivi causâ.

37. Propius fidem est, æstatis calores à majori radio- rum Solis ad superficiem terræ per id tempus pertingen- tium numero pendere. Cum enim Aer, quo circumfusi sumus, longe circiter duas aut tres, quod neque venti unquam neque nubes pertingunt, in altitudinem habeat; ejus superficies plana esse debet, & liquoris minimè agitati superficiei simillima: Jam vero radii luminis, quod obliquius ex uno corpore in aliud transeunt, à eò magis præpediuntur & reperiuntur; Itaque plures radii usque ad terræ superficiem æstivo solstitio, quam brumali, debent pervenire. 37. Vera ejus caloris causa.

38. Et porro, ut quæque regio Soli proximè subjecta est, irà calidissima esse debet; Exempli causâ, calor Romæ vehementior esse debet, quam Lutetiæ Parisiorum, quia Sol Romæ magis directò imminet, quam Lutetiæ. 38. Quid calor eo vehementior esse debeat, quò ad circulum Equinoctialem accedatur propius.

39. Hinc etiam colligere est, calorem in regionibus circulo Equinoctiali subjectis vehementissimum esse debere; tum quia singulis annis Sol eis bis directò imminet, tum quia nunquam ab eis tam longè recedit, quam ab aliis. 39. Quod regiones circulo Equinoctiali subjectæ, caloribus maximis exuri debeant.

40. Neque verò necesse est ut experientia planè congruat hæc ratiocinatio; Quippe fieri potest ut in certis regionibus peculiare sint causæ, quæ causæ universales 40. Causæ peculiare, quæ causa universalis effectum mutare possint.

2. Ea magis præpediuntur, Adde quod radii, quo magis obliquè incident, præterquam quod refractionibus præpediuntur, eo rariores etiam ex ipsa porro obliquitatis natura, tum in ipsam Atmosphæram, tum in Terræ superficiem incident. Qui enim radii BC, cum ad perpen-

diculum incident, superficie SG excipiuntur universi; iidem radii MO, cum obliquius incident, per majorem superficiem DH sparguntur, adeoque propter raritatem minus sunt calidi. Tab. 17, Fig. 4.

effectum vel augeant vel imminuant. Hæ causæ sunt vel venti, vel natura & situs Solis. Primò, liquet ventos à mari flantes vehementem cœli calorem temperare debere: Secundò, ut terra quæque maximè sabulosa est, ita minimè radios Solis restringat; ideoque radii percussî cœlum directis radiis jam calefactum ampliùs calefacere possunt. Postremò, omnis terra quod est humilior ac demissior, (modò alioqui Solem adæquè admittat.) hoc crassiori magisque concreto aere est, & eâ re ad sensum caloris excitandum aptiori.

41. *Invenire Solis declinationem singulis diebus.*

41. Ubi semel secundum Geometriæ regulas definitus fuerit Solis motus, facile construi poterunt tabulæ, quæ ostendant in quo Ecliptici puncto Sol singulis diebus versetur; Extant autem declinationis singulorum Ecliptici punctorum tabulæ; Itaque singulis diebus accuratè inveniri potest quanta meridiano tempore sit Solis declinatio.

42. *Invenire cujusvis loci Latitudinem.*

42. Hinc quovis die cœlo sereno Latitudinem loci ubi ipse fueris, facile invenire poteris. Quætur dioptrâ Solis altitudo tempore Meridiano, hoc est, quando maxima est: Deinde ejus declinationem, si in poli nobis occultati partibus versatus fuerit, ad altitudinem adjuuge; vel, si in poli nobis sublimis partibus fuerit, de altitudine subduce; & summa vel residuum, erit circuli Æquinoctialis altitudo; quâ de nonaginta gradibus detractâ, residuum erit poli altitudo Latitudini quæsitæ æqualis.

43. *De Climatibus; & numerum eorum invenire.*

43. Hinc: etiam inveniri potest quæ esse debeat loci cujuscumque Latitudo, ut longissima Æstatis dies sit datæ lon-

[3. *Etiam inveniri potest, quæ esse debeat.*] Cognita scilicet Solis declinatione maximâ: Sole enim oriente in Tropico; formari concipiatur Triangulum sphericum rectangulum, ex dictæ declinationis complemento tanquam Basi; & altitudine Poli quæsita, & arcu Horizontis inter Solem ac punctum ubi Meridianus Horizontem in parte septentrionali secatur, tanquam lateribus. Jam in hoc triangulo cognita est basis: Cognitus est etiam angulus ad polum acutus, ope obtusi contigui; nempe temporis semidiurni cogniti, & in circuli Æquinoctialis partes conversi: Proinde inveniri potest Altitudo poli quæsita.

Similiter inveniri potest longissimæ diei quantitas, si poli altitudo nota sit. Si vero quæremus quanta sit dies continua in locis ultra circum poli sitis, scilicet in Climatibus, Mensuris, (vide Art. 45, hujus Capitis;) ex circuli quadrante trahenda est poli altitudo, & residuum erit declinatio initii arcus illius in circulo Ecliptico, qui sit semper supra Horizontem elevatus: cujus initii ab initio Signi Canceri distantia duplicata, integrum efficiet Arcum, semper conspicuum: Quo autem temporis spatio Sol istum Arcum percurrat, ex vero ejus motu in Tabulis Astronomicis computato discere licet. Eodem modo.

longitudinis; & exinde quantum sit unumquodque *Clima*. Nam per hanc vocem *Climatis* intelligimus *terre tractum inclusum duobus circulis circulo Æquinoctiali parallelis, & inter se ita distantibus, ut longissima Æstatis dies in uno, longissimâ Æstatis die in altero, dimidiatâ horâ superetur.*

44. Quò longius à circulo Æquinoctiali receditur, eò longior est ista dies; ita ut in Circulo Poli dies longissima sit quatuor & viginti horarum, hoc est, duodecim horis, seu quatuor & viginti semi-horis longior quàm in circulo Æquinoctiali. Ex quo sequitur, inter circulum Æquinoctialem & circulum poli, quatuor & viginti *Climata* interjacere debere. Et quia longissima dies *Lutetiae* *Parthiorum* est sexdecim horarum, hoc est, octo horis dimidiatis longior quam in circulo Æquinoctiali; idè *Lutetia* in octavi *Climatis* fine vel principio noni sita est.

44. Quod inter circulum Æquinoctialem & circulos polorum, quater-na & vigena interjaceant *Climata.*

45. Ubi ultra circulum Poli ad Polum ipsum accedatur, impensè extendi debet longissima Æstatis dies. Quare in illis partibus, per hanc vocem *Climatis*, intelligimus *terre tractum inclusum duobus circulis circulo Æquinoctiali parallelis & inter se ita distantibus, ut longissima æstatis dies in uno, longissimam æstatis diem in altero, spatio menstruo superet.* Ità cùm dies in ipso *terre polo* semestris sit, sex *climata* circulum poli & polum ipsum interjaceant oportet.

45. Quomodo *Climata* ultra circulum Poli defini-antur.

46. Quot

do, si diei continuæ quantitas nota sit, altitudinem poli in quolibet istorum *Climatum Menstruorum* vicissim invenire possis.

4. Longior est ista dies,] Neque verò longior solummodo, verum etiam admodum inæquabiliter longior; uti ex *Articulo* sequente patet. Ut igitur magnam horum *Climatum* inæqualitatem explicemus, ponamus plurimos *Horizontes obliquos*, ab eo, qui *Rectus* dicitur, motu prorsus æquabili recedere. Liquet hos omnes *Horizontes* in semicirculo *Tropici* elevandi, intersectionibus suis *Chordas* designare ita inæqualibus arcibus inter se distantes, ut quæ ab *Horizontibus* obliquioribus designentur, hæc à se invicem multò longius absint, quam quæ *Horizontibus* minùs obliquis designentur; Eodem ferè modo, quo binæ *Chordæ* à cujusvis circuli diametro remotiores, majores

areus inter extremitates suas comprehendunt, quàm quæ eodem intervallo inter se distantes propius diametrum collocentur. Quæ quidem similitudine, etiam altera illa *Climatum Menstruorum* inæqualitas explicari potest; si circuli Diurni in circulo *Ecliptico* intersectionibus suis *Chordas* similiter designare fiantur. Apparebit enim binas istiusmodi *Chordas* propè *Tropicum* sitas, majores circuli *Ecliptici* arcus extremis suis complecti, quàm quæ eodem intervallo inter se distantes propè circulum *Æquinoctialem* ponantur; & circulos Diurnos propè *Tropicum* confertiores veluti & constipatiores multò, quàm propè circulum *Æquinoctialem* concipi posse; ac proinde minori opus esse à *Sphæra recta* recessu, ut ex confertioribus triginta super *Horizontem* integri ascendant, quàm ex minùs confertis.

46. Cur Antiqui Scriptores minus multa Climates recensuerint, quam recentiores.

46. Quot climata circulum Aequinoctialem & polarem alterum interjacent, totidem eundem circulum Aequinoctialem & polarem alterum interjacere existimandum est; Scraginta igitur sunt. Quâ de re Antiqui Scriptores & recentiores multum inter se diffident; Antiqui enim minus multa recensuerunt. Verum enimvero illi per hanc vocem Climates, Terram habitabilem intellexerunt: Quare cum Zone Australes illis planè incognitæ essent; & Zona torrida, frigidarumque ea, quæ Aquiloni subiecta est, inhabitabiles existimatae sint; non potuerunt hæc Climata, ut illi rationem ceperunt, non esse paucissima.

47. Quod Solis Apogæum mutatum, & Aberratio à centro communis immutata sit.

47. Quod superest, nè ullum Solis phenomenon silentio prætereamus, observandum est ejus Apogæum locum suum in cælo mutasse; Cum enim Christi temporibus in decimo octavo Geminorum gradus esset, jam in octavum circiter Cancris gradum transit. Observatur etiam spatium quo terræ & orbis solaris centra inter se distant, quod *Excentricitas Solis* appellatur, minus esse factum: Itaque Sol æstivi tempore paulò propius à Terra fertur, quam olim; paulò longius, hiemali.

48. Quod hæc mutationes ad nullam regulam aut normam directæ sint.

48. Hæ mutationes nullis observatis legibus sunt factæ; nec ulla adhuc excogitata est *hypothesis*, quæ cum *Astronomorum*, qui diversis temporibus fuerunt, observationibus satis congruat.

C A P. VIII.

Observationes & Conjecturæ circa stellas fixas.

1. Cur inter Astronomos de Stellarum inerrantium motu parum conveniat.

1. Stellarum fixarum *phenomena* non nisi multorum seculorum spatio observari possunt; & recentiores stellarum Contemplatores singularia multa, quæ eos qui antè fuerunt omninò fugerant, progrediente tempore observârunt: Quare conjecturas identidem circa eorum Motum inter se dissimillimas acceperunt.

2. Quod Hipparchus stellas inerrantes ab ortu ad occasum simpliciter commovere existimavit.

2. Hipparchus, ætate hæc in re actâ, id unum observavit, stellas fixas in circulis, qui circulo Aequinoctiali paralleli videbantur, ab ortu ad occasum commovere. Ex quo concludebat eas universas solidâ unius & ejusdem cæli, (quod *Cælum Stellatum* appellatur,) & ultra omnium

2. Ultra omnium Planetarum, &c. | tia, vide *Annot. ad cap. 23 hujus*
De Stellarum inerrantium distan- | *Partis Artic. 3.*

omnium Planetarum cœlos collocati, convexitate esse inclusas. Et quoniam non necesse videbatur, ut hoc cœlum Motum illum simplicem ab alio & superiori cœlo mutuaretur; asseruit cœlum Stellatum, omnium ultimum esse, & Motu suo cœlos universos contorquere, atque ita *Primum esse Mobile*.

3. Cum itaque Hipparchus in eâ opinione esset, stellas fixas loco nunquam moveri; illarum beneficio, Planetarum itinera definiri posse existimavit: Eodem modo quo rupes è mari extantes, navigiorum, quæ nulla impressa sui vestigia relinquunt, cursum definiunt. In eo igitur, quanto intervallo stellarum fixarum quæque ab Ecliptico distet; (quod stellæ *Latitudo* appellatur;) & quoteni gradus ac momenta Ecliptici, ab occidente in Orientem dinumeranda, inter primum signi Arietis punctum, & punctum cui quæque stella respondet, interjaceant; (quod stellæ *Longitudo* appellatur;) operam & studium posuit: Morte autem oppressus, opus inceptum posteris absolvendum reliquit.

4. Ptolemæus, qui secundo ab Hipparchi morte exente seculo vixit, Planetarum Motum definiendum proximus suscepit; & curiosè scrutatus, quanta Hipparcho in stellarum fixarum Longitudine & Latitudine observanda esset accuratio, advertit Hipparchi observationes circa illarum Latitudinem planè congruere cum suis; ad illarum Longitudinem autem factam esse graduum duorum accessionem.

5. Hinc concludebat stellas fixas non solum ab ortu ad occasum spatii diurno commeare, sed etiam ab occasu ad ortum in circulis Ecliptico parallelis ita moveri & verti, ut cum ducentorum annorum spatio duos gradus processerint, cursum sex & triginta annorum millibus totum sint confecturæ.

6. Quoniam autem fieri non potuit, ut plures Motus cœli stellati naturæ uno tempore proprii essent; contendit circuitum istum, qui sex & triginta annorum millibus peragitur, Motum illius proprium esse; Motum diurnum autem ab Oriente in Occidentem, à quodam superiori cœlo accipi. Atque hinc credi captum est, *Primum mobile* esse cœlum cui nulla stella infixæ esset, cœlum stellatum autem in eo esse inclusum.

7. Astronomi qui post Hipparchum fuere, stellas fixas ab occasu in ortum progredi agnoverunt; quo in itinere illæ procedente tempore ita sunt progressæ, ut à Christi temporibus singularum stellarum longitudini quasi octo & viginti graduum facta sit accessio. Verum cum Motu

valde inæquabili progressæ sint, totum circuitum alii undequinquagies mille annis, alii quinque & viginti annorum millibus, alii alio spatio peragendum existimârunt. Recentiores autem *Astronomi*, qui aliorum observationes notârunt, professi sunt stellarum fixarum Motum ab omni regulâ & normâ aberrare; quantoque spatio cursum suum confecturæ sint, definiri non posse.

8. De cœli
crystallini
constitutione.

8. Quoniam hæc opinio cum Aristotelis Sectatorum sententiâ, qui nullam mutationem in cœlos cadere contendunt, minus congruit; illud nonnullis fidem propius visum est, cœli stellati motum ad certam regulam ex se dirigi, omnemque denormationem alicui externæ causæ esse tribuendam. Itaque cœlum quoddam inter cœlum stellatum & primum Mobile positum, se alternis ad Orientem & Occidentem tantum modò librare finxerunt; ex quo fiat, ut stellæ fixæ modò iter suum accelerare videantur, modò cursum reprimere. Hoc cœlum appellatum est *Cœlum Crystallinum*.

9. Declinati-
onis Ecliptici
mutatio, &
de secundi
cœli crystalli-
ni constitui-
one.

9. Præterea, observandum est Eclipticum, qui jam à circulo Æquinoctiali trium & viginti graduum ac tri-
ginta momentorum intervallo declinat, Ptolemæi tempo-
ribus trium & viginti graduum & quinquaginta duum mo-
mentorum intervallo declinasse; Ad quam mutationem explicandam aliud inventum est *Cœlum Crystallinum*, quod ad Meridiem & Septentrionem alternis se librare finxerunt.

10. Quod A-
stronomas sa-
tis habere
possit, diur-
num solum
stellarum in-
errantium
motum spe-
ctare.

10. Verùm utut hæc sunt, *Astronomas* satis habere poterit ad definiendum stellarum errantium Motum, si *errantium* Longitudinem & Latitudinem semel omnino observaverit; Quippe cœli stellati motus, sive ad certam normam exactus sit, sive non, unius ætatis spatio sub sensum non cadit.

C A P. IX.

Observationes circa Lunam.

1. Observa-
tio prima.

MOTUS Lunæ, motui Solis propè modum similis est. Primò enim, Luna ab ortu ad occasum singulis diebus commeare; & circum terram in orbe, qui circulo Æquinoctiali quasi parallelus videtur, volvi observatur.

2. Secunda.

2. Observatur autem singulis diebus, hunc orbem circulum perfectum non esse; Nam Luna in uno eodemq; puncto, biduo continenti, non oritur neque occidit; & quidem

quidem tantum in dies singulos, quantum Sol decem ac trium aut quatuordecim dierum spatio, puncta ortus occasusque sui immutat.

3. In *Horizonte* & *Meridiano* terræ constituti sunt si-3. *Termines*, quos Luna nunquam excedit; & iidem ferè sunt, qui Solis.

4. Luna ab ortu ad occasum lentius commutat quàm 4. *Quorundam* stellæ fixæ; id quod unius noctis spatio sensu percipi potest.

5. Ex his observationibus conijcere est, Lunam, dum ab ortu ad occasum primi Mobilis vi singulis diebus rapitur; interea mota proprio ab occasu ad ortum ferri in orbe, qui circulum *Æquinoctialem* fecer, & ab eo polos versus tanto ferè intervallo, quanto eclipticus, declinet. Verùm utrum iste Lunæ orbis sit idem planè qui Eclipticus, necne, Sensu percipi non potest.

6. Quamobrem ad Hipparchi rationem persequimur necesse est; hoc est, quotidie inquirendum est quanto intervallo Luna à duabus stellis fixis distet, & quarum Longitudo & Latitudo nota est, ut ipsius Longitudo & Latitudo singulis diebus inveniantur. Eo pacto compertum est Lunam in circulo Eclipticum secante, & ab eo in utramque partem quinquorundam graduum intervallo declinante, ab Occidente in Orientem circiter ternos decos gradus ac tricena momenta in dies singulos procedere; ita ut cursum suum septem & viginti dierum ac duodecim plus minus horarum spatio conficiat.

7. Hoc spatium appellatur *Periodicus* Lunæ *Mensis*; & probe distingui debet à *mensē Synodico*, qui est novem & viginti dierum ac duodecim horarum spatium, quod excurrit à conjunctione Lunæ cum Sole in certo zodiaci gradu, ad conjunctionem ipsius cum Sole in alio ejusdem circuli gradu.

8. Concurfus Lunæ & Solis in eodem zodiaci gradu, appellatur *Conjunctio* Lunæ cum Sole, seu *Luna nova*.

9. Ubi Sol & Luna nonaginta graduum intervallo inter se distant, (id quod singulis mensibus bis evenit,) Luna dicitur *bipartita* vel *in quadrato esse*.

10. Ubi Sol & Luna centum & octoginta graduum intervallo inter se distant, Luna Soli è *diametro opposita*, vel *pleno orbe esse* dicitur.

11. Luna ubi cum Sole conjuncta est, se è conspectu omninò subripit; Luna autem prima aut secunda, & Luna extrema, *cornuta* est; & cornua ejus à Sole semper averfa.

T 2

12. Luna

12. *Qua ubi
Soli opposita.*

12. Luna crescens, pro ut à Sole recedit, Luce se complet; & cum opposita Soli est, rotunda vel pleno orbe videtur.

13. *Quod Lu-
na diameter
non semper
aeque longa
videatur.*

13. Lunæ diameter non semper æquæ longa videtur. Cum enim Luna in Quadrato est, & illa minima videtur; cum Soli Opposita aut cum Sole conjuncta, maxima.

14. *Quod Lu-
na ab occasu
in ortum mo-
tu inaequali
progredi vi-
deatur.*

14. Luna cum est Soli Opposita aut cum Sole conjuncta, gradu celeriori ab Occidente in Orientem progredi videtur, quam cum est in Quadrato.

15. *Quod Lu-
na iter non
semper idem
sit.*

15. Lunæ ab occasu ad Ortum commeantis circuitus non semper idem est; Singulis enim mensibus novum iter ingreditur, & Eclipticum in diversis punctis ab Oriente ad Occidentem pergendo dinumerandis transit.

16. *De Capi-
to & Canda
Draconis.*

16. *Caput Draconis* seu *Nodus ascendens* appellatur, duorum punctorum, in quibus Eclipticus & Lunæ iter se intersecant, illud, ubi Luna à partibus ultra Eclipticum Meridianis ad Septentrionem cursum suum inflectit; Alterum appellatur *Cauda Draconis* seu *Nodus descendens*.

17. *Mutatio
Capitis Dra-
conis.*

17. Quando Caput Draconis in certo Ecliptici puncto fuerit; iterum in eodem puncto, nisi post annos undeviginti, non reperietur.

18. *Quod A-
stra interpo-
sita Luna
sæpè occul-
tentur.*

18. Adde quodd Lunam sæpè inter Astra quædam & Terram currere compertum sit, astrum autem inter Terram & Lunam currere observatum sit nullum.

19. *De debili
lumine quod
Luna inter-
dum refle-
ctit.*

19. Hæc sunt *Phænomena*, in quibus explicandis operam & studium præcipuè posuerunt *Astronomi*. Verum & illud naturæ speculatores jam à longo tempore observarunt; Lunæ nascentis non cornua modò, sed & totam nobis obversam faciem sub aspectum venire, & colore cinereo tinctam videri.

C A P. X.

Conjecturæ ad explicanda Lunæ phænomena.

1. *Prima
Ptolemæi
conjectura.*

Ptolemæus horum *phænomenorum* rationem redditurus conjecit *Primo*, Cælum Lunæ Terram proximè ambire.

2. *Conjectura
secunda.*

2. *Secundo*, Hoc cælum, dum ab Oriente in Occidentem spatio diurno vi primi Mobilis contorquetur, interea ab Occidente in Orientem singulis diebus ternos denos

2. *Illæ minima videtur, &c.*] Vide Not. ad Cap. 22. Art. 5. hujus Partis.

nos *gradus* ac *tricesima momenta* motu proprio super zodiaci polos circumactum procedere.

3. *Tertio*, Lunam non cœlo suo proximè, sed cujusdam magni & rotundi corporis (qui *Epicyclus* appellatur) ^{3. *Epicyclus* Luna.} cœlo isto inclusi circumductu, tanquam Adamantem anulo, esse inclusam.

4. *Quarto*, Hujus *Epicycli*, quo inclusa est Luna, in- ^{4. *Hujus Epicycli* mo-} ferio-rem partem ab Occidente in Orientem, superiorem ^{ius.} autem ab Oriente in Occidentem se ita convertere, ut parvus circulus, quem Luna eo pacto describit, semper in magni illius circuli, in cujus ambitu Luna circum Terram septem & viginti dierum ac duodecim horarum spatium volvitur, planitie contineatur.

5. *Quinto*, *Epicyclum* ita circumagi, ut Luna cum est Soli opposita aut cum Sole conjuncta, ^{5. *Intra quod tempus Epicyclus circumvolvatur.*} 2 in *imâ Epicycli Abside* seu in *Perigeo* sit; cum autem in Quadrato est, tum in *summa Epicycli Abside* seu in *Apogeo*; hoc est, ut numerus *graduum*, quos Luna in *Epicyclo* suo percurrit, numeri *graduum*, quos ipse *Epicyclus* à Sole recedens percurrit, duplex sit.

6. *Postremo*, Ptolemæus, Thaletis Milesii sententiam ^{6. *Quod Luna lumen à Sole accipiat.*} secutus, ponit Lunam esse corpus globosum & lucis expers & à Sole lumen accipere.

7. His positis, ratio *phenomenorum* Lunæ, quæ primò recensuimus; Solis *phenomenis* similium, facile explicatur. ^{7. *Quod his positis, phenomenon enorum Luna superioris memoratorum ratio facile exponatur.*}

8. Liquer porro ex his *hypothesibus* explicari posse, quemadmodum Luna ab Occidente in Orientem currere & circulum sub *Zodiaco* describere videatur; nam hunc cursum reipsâ conficere ponitur. ^{8. *Cur Luna ab occasu ad ortum progredi videatur.*}

9. Præterea, quoniam ponitur Lunam, cum est Soli Opposita aut cum Sole conjuncta, in *imâ Epicycli* sui *Abside* versari; ideoque tum Lunam in *Epicyclo*, tum ipsum *Epicyclum* à Lunæ cœlo, ab Occidente in Orientem con- ^{9. *Cur gradus celeriori progrediatur, quando cum Sole conjuncta aut Soli Opposita sit.*} torqueri; Luna tunc summâ celeritate ad Orientem progredi videatur necesse est: Et 3 cum Terræ propior sit, major utique videri debet.

10. E contrario, quoniam Luna, cum est in Quadrato, in *summa Epicycli* sui *Abside* versari, ibique ab Oriente in Occidentem vi abripi ponitur; spatium quod illa tum in *Epicyclo* suo Occidentem versus percurrit, à ^{10. *Cur gradus lentiori progrediatur, quando est in quadrato.*} spatio quod in cœlo sup Orientem versus percurrit, sub-

T 3

ducen-

2. Vide Annot. ad Cap. 22. hujus Partis, Art. 5.

3. Vide Annotat. ad Cap. 22. hujus Partis, Art. 5.

ducendum est: Ità Luna tum id solùm, quod supererit, spatii, reipsa emetiri potest; ideoque lentius ab Occidentem in Orientem progredi videatur oportet. Et quoniam eodem tempore tota *Epiryxi* sui diametro à Terrâ longius abest, utique minor debet videri.

9. Cur Luna, quando cum Sole conjuncta sit, non cernatur.

11. Cùm Luna sit corpus Lucis experta, & non nisi adventitio Solis Lamine cernatur; liquet eam, quando cum Sole conjuncta sit, cerni non debere; quia tum facies illustrata nobis non est obversa, & facies nobis obversa non est illustrata.

12. De Luna crescentis cornibus.

12. Luna crescens aut senescens debet *cornu* videri, quia faciei illustratae pars tantum nobis obversa est; & cornua ejus à Sole averfa esse debent, quia Lumen in parte à Sole averfa terminatur.

13. Cur Luna cum est opposita Soli, plene orbe videtur.

13. Quam Luna Soli Opposita est, tota inferior ipsius facies & Soli obversa est & nobis; Quamobrem plene *er* *ba* videri debet.

14. Cur interjecta Luna, stella interdum occultatur.

14. Cùm Lunæ iter Terram proximè ambire ponatur, sequitur Lunæ interposita aliquam stellam occultari posse, stellam autem inter Lunam & Terram currere posse nullam; quod experientia congruit.

15. Cur Luna à Sole averfa, debile lumen illustrata videtur.

15. Debile Lumen cum Sole conjuncta Lumen, ex Solis radiis à terrâ ad Lunam tum repercussis Galilæus primus, quod sciam, pendere advertit. Quod assert, his rationibus confirmat; Primum, Terram esse corpus opacum, ideoque aliquos radios necessariò reflectere; Secundò, Hoc debile Lumen non cerni, nisi cùm Luna sit propè modum è regione mediæ partis faciei Terræ à Sole illustratae: Postremò, Hoc Lumen clarius esse, cùm Luna exortiva radios à terrâ Asia continente, quæ Lumen plurimum repercutit, reflexos excipiat; quam cùm occidua, radiis tantum ab Oceani superficie, quæ longè plurimos reslinguit, repercussis illustretur.

C A P . XI.

De Solis & Lune Eclips.

1. Quid sit Solis defectus.

Q Uando Luna interposita Solis Lumen obscurat, Sol *deficere* dicitur; eaque defectio hoc major est, quo major obscuratur Solis pars; Imò potest esse defectus ex toto, si Sol interjectu Lunæ totus occultetur.

2. Sol rarissimè totus deficit, quia magnitudinem quæ videtur Solis, magnitudo quæ videtur Lunæ, rarissimè adæquat, & plerumque paulò infra eam est.

2. Cur Sol rarissimè totus deficiat.

3. Cum Terræ globus, si habetur Lunæ distantie ratio, satis latè pateat; fieri potest ut Sol aliis tractibus interposito Lunæ occultetur, dum aliis totus collucet: Ita Solis defectio aliis gentibus uno eodemque tempore potest magna videri, aliis nulla.

3. Quod Solis defectio in diversis terra tractibus uno eodemque tempore a quibus magna non videatur.

4. Liqueat Solem, nisi ubi Luna nova est seu cum Sole conjuncta, deficere non posse; & Solem cum Lunâ conjunctum semper deficere debere, si Luna ab Occidente ad Orientem sub ipso Ecliptico commicaret: Verùm cum Lunæ iter ab Ecliptico certo intervallo declinet, Sol cum Lunâ conjunctus non semper deficit, nec quidem unquam deficere potest, nisi cum illa propius à Capite aut Caudâ Draconis feratur.

4. Quod Sol nisi novâ Lunâ deficere non possit, nec tamen semper deficiat novâ Lunâ.

5. Cum Sol interposito interjectoque Lunæ deficit, Luna illum ocyùs præcurrit & parum diù occultat, quia ab Occidente in Orientem motu celeriori progreditur; Et sanè, ut Sol ex toto deficeret, tamen tenebræ unius tantum momenti essent, quia Lumen illius partis, quæ ex templo retegì capta esset, continuò reciperemus.

5. Quod tenebra, Sole penitus deficiente, diu insidere non possint.

6. Luna cum est Soli opposita, potest in Capite aut Caudâ Draconis versari, aut propius ab eorum altero abesse; Quod cum contingit, lumine omninò defici debet, quia terra & interposita illam umbrâ suâ opacat, & Solis lumine, quo illa lucere solebat, intercludit. Hæc luminis inopia, sive umbra, quæ Lunam opacat, vocatur *Lunæ defectus*; Est autem defectus *ex parte* & non *ex toto*, cum Luna à Nodis suis paulò longius abest, & tantum aliquâ sui parte in umbram terræ demergitur.

6. Quid sit Luna defectus.

7. Si Luna, cum est Soli opposita fortè longius abest à Nodis suis, ab Ecliptico utique longius abest; ideoque in umbram terræ se demergere non potest; Quamobrem Luna quoties pleno est orbe, non continuo deficit.

7. Cur Luna, cum est Soli opposita, non semper deficiat.

8. Quando Luna in umbram Terræ ingreditur vel ex umbra emergit, pars lumine defecta planè rotunda videtur: Et quoniam in multis Lunæ defectionibus, quacunque illa in umbram subibat & quacunque egrediebatur, idem semper observatum est; inde sequitur Terræ umbram esse rotundam.

8. Quid umbra terra sit rotunda.

T 4

9. Porro,

2. Interposita illam umbra sua opacat.] Demonstrat Tacquetus, *Astronomia lib. 4. cap. 2. ubi. 17.* umbram ipsius Terræ nunquam ad Lunam usque perungere; ideoque Lunam

non Terræ, sed Atmosphæræ solius umbra obscurari: Id quod, licet minus accurate demonstrarunt, observarunt tamen ante cum Keplerus & Ricciolus.

9. *Quid Terra sit globosa.*

9. Porro, quoniam illæ defectiones observatæ sunt cum Luna è regione diversorum Terræ tractuum esset; hinc sequitur Terram, uti suprâ diximus, globosam esse.

10. *Quid Luna diameter minor sit umbra diametro.*

10. Luna quando per umbram mediam transit, lumine ad quoddam tempus, ut duas aut tres horas, deficitur; Ex quo consequens est diametrum Lunæ multò minorem esse quàm umbræ.

11. *Quod terra umbra sit in Coni formam fastigiata.*

11. Præterea quò propius à terrâ fertur obscurata Luna, eò diutius lumine deficitur; Ex quo colligere est, Terræ umbram prope terram latissimè patere, procul autem contractiorem esse & in Coni formam fastigiatam.

12. *Quid Luna terrâ minor sit.*

12. Si Luna est terræ umbrâ minor, umbra autem in formam Coni fastigiata; sequitur Lunam minorem esse quàm Terram.

13. *Quod Sol sit terra major.*

13. Jam autem Terræ umbra in formam Coni fastigiata esse non potest, nisi corpus, quod Terræ collucet, sit Terrâ ipsâ majus; Sol igitur Terrâ major sit necesse est.

14. *Quid omnibus gentibus, quibus Luna obscurata sublimis est, defectio eodem tempore initium habere videatur.*

14. Cum ea Lunæ pars, quæ in umbram terræ immergitur, re ipsâ obscuretur; utique omnes gentes, quibus Luna deficiens suprâ *Horizontem* cernitur, defectus initium uno eodemque tempore advertere possunt, & rotundæ globi lunari peripheriæ imminutionem observare, Quare si hæ gentes universæ easdem negotii partes uno eodemque tempore suscipere, exempli gratiâ, *quota sit hora summâ accuratione observare compacto velint; Lunæ defectionis initium possit signo esse.*

15. *Invenire quanto intervallo unus terra tractus magis orientalis sit quàm alius.*

15. Si plures diversis regionibus orti homines, cum unusquisque seorsum uno eodemque temporis puncto quota in patriâ suâ hora esset compacto observasset, observationes suas vel inter se conferrent vel cum uno homine communicarent; facilè intelligeretur, quibus uno eodemque tempore eadem hora numeraretur, eos omnes sub eodem circulo Meridiano in terrâ positos esse: & in quâ regione meridianum tempus adventaret maturius, eam esse è duabus maximè Orientalem; quippe ut quæq; regio in Orientis partibus remotissima est, ita meridiem maximè anticipat. Jam autem Sol motu diurno quindenos *gradus* singulis horis progreditur; Ut igitur inveniantur quanto spatio una regio magis orientalis sit quàm alia, pro horis, quas illa regio anticipat, numerandi sunt quindenim *gradus*.

16. *De Longitudine terrestri.*

16. Numerus *graduum*, quibus una regio magis Orientalis est quàm alia, appellatur *Longitudinis differentia*. Cujus rei cognitionem, quoniam maximi ponderis & momenti est, exemplo familiariorem reddemus. Pona-

mus

mus igitur lunam Lutetiæ Parisiorum postmeridiano tempore, horâ undecimâ, *momento* tricesimo quarto, obscurari captam esse; eodem autem tempore in Insulâ Ferri (unâ ex Insulis Fortunatis) horam decimam post meridiem numerari: Harum duarum observationum differentia est una hora ac triginta quatuor *momenta*, & propterea Longitudinis horum locorum differentia 23, 36; Quod si Circulorum Meridianorum primus esse ponatur is, qui Insulam Ferri transmittit; vera Lutetiæ Parisiorum Longitudo erit 23, 36.

17. Verum rarit̃s hoc modo observari possunt Longitudines, quia Luna minus sæpe deficit; & cum illa deficit, cœlum persæpè nebulosum est.

17. Quod Longitudines observare difficile sit.

18. Cognitâ Longitudine & Latitudine diversorum terræ tractuum, definitum est quam sedem in Sphærâ regio quæque teneat; Itaque præcepta, quæ ad illarum inventionem pertinent, sunt præcipua fundamenta, in quibus tota nititur Geographia.

18. Fundamentum Geographia.

19. Rerum nauticarum Scientiæ, seu Artis Navigandi, præcipuum munus est, definire identidem quâ in parte maris navigetur; Hoc autem, nisi inventa Longitudine & Latitudine, definiri non potest; Igitur Longitudinis & Latitudinis inventio, præcipuum est etiam rerum nauticarum scientiæ fundamentum.

19. Rerum nauticarum Scientiæ fundamentum.

C A P. XII.

De verâ Terræ, Lunæ, & Solis magnitudine; & quanto spatio distent inter se.

HIS, quæ in medium adduximus, probè intellectis, facile definiri potest quanto circuitu pateat terra; quæ sit terræ diameter; quanto spatio Luna & Terra inter se distent; quam proportionem Lunæ magnitudo ad terræ magnitudinem habeat; quanto spatio Sol & Terra inter se distent; & quæ sit solis diameter. Quæsitum igitur *quanto circuitu pateat terra*, inveniatur duarum urbium pari Longitudine, hoc est, sub eodem circulo Meridiano positarum, Latitudinis differentia; hoc est, observetur quot *gradus & momenta* circuli Meridiani terrestris has urbes interjaceant; Hæc enim est earum Latitudinis differentia. Eo pacto, modò cognitum fuerit quot leucas hæ urbes inter se distent, facile invenientur ex quotenis leucis consent singuli *gradus*, & ita quot leucas Terra, quæ

1. Invenire quanto circuitu pateat Terra.

quæ trecentorum & sexaginta graduum circuitu patet, ambitu suo colligat.

2. Exemplum.

2. Exempli gratia, *Lutetia Parisiorum* & *Ambianum* sunt duæ urbes pari Longitudine, hoc est, sub eodem circulo Meridiano positæ; *Lutetia* autem Latitudo est 48, 55, & Latitudo *Ambiani* 49, 55; Arcus igitur circuli Meridiani in terrâ, qui *Lutetiam* & *Ambianum* interjacet, habet in longitudinem gradum unum. Atqui *Lutetia* & *Ambianum* quodetriginta, vel, ut verius dicam, quinque & viginti leucas inter se distant; Viæ enim flexuosæ inæqualitati leucæ dandæ sunt tres: Itaque gradus circuli Meridiani in terrâ, vicenis quinque leucis constant; & ita Terra, quæ trecentorum & sexaginta graduum circuitu patet, leucas novem millia ambitu suo complectitur.

3. De terra semi-diametro.

3. Omnis autem circuli circumductus, est ad diametrum suam ut viginti duo ad septem; Terræ igitur diameter, (quando quidem Ipsa novem millia leucarum ambitu colligit,) leucas plus minus bis mille octingentas sexaginta tres longa est; ideoque hinc ad terræ Centrum 1431 propè modum leucarum iter est.

4. Invenire quanto spatio terra & luna inter se distant; & quid sit Parallaxis.

4. Ut certò definiri possit quanto spatio Luna & Terræ Centrum inter se distant, ponendum est Lunæ Motum secundum Geometriæ regulas ita exploratum esse, ut quovis die definiri possit quem locum illa in *Zodiaco* teneat; & quantum supra circulum eum, qui *Horizon rationis* appellatur, & in cujus planitie centrum terræ collocari ponitur, sublata sit: Deinde observandum est quantum illa supra circulum qui aspectum definit, hoc est, supra planam superficiem quæ *Horizonti rationis* parallela esse ponitur, sublata sit. Harum duarum altitudinum differentia æqualis est Angulo, quem duo Aspectus radii, seu duæ lineæ rectæ, à centro terræ & loco ubi ponitur pes, ad Centrum lunæ pertinentes, continent; Ubi autem iste angulus (qui Lunæ *Parallaxis* appellatur) repertus fuerit, facile posito calculo inveniri poterit, quanto spatio Luna & Terræ Centrum inter se distant.

5. Exemplum.

Tab. XII.
Fig. 1.

5. Res inspecto Schemate clara fiet. Circulus minor est terra, cujus Centrum est D; A, est locus ubi is qui Lunam contemplatur, pedem ponit; CDE est *Horizon rationis*, & FG *Horizon vulgaris* seu orbis qui aspectum definit, in cujus planitie ponitur pes, & qui *Horizonti rationis* parallelus est. Circulus major est circulus Meridianus, in cujus puncto B collocatur Luna. Lunæ Altitudo, si *Horizontis Rationis* habetur ratio, est angulus BDE; si autem superficiem FG habeatur ratio, angulus BAG. Horum duo-

duorum angulorum differentia est angulus ABD, qui appellatur *Parallaxis*, & i quo cognito, invenitur tum linea DB, quæ est spatium quo Luna & terræ Centrum inter se distant; tum linea AB, quæ est spatium quo is, qui Lunam contemplatur, ab eâ abest. Deinde, dimetiendo angulum quem radii à Lunæ extremitatibus manantes continent, & qui ejus *diameter apparens* appellatur, invenitur ejus *vera diameter*.

6. Observationibus summâ diligentia accuratis, positoque calculo compertum est, Lunam & Terræ centrum amplius sex & sexaginta terræ semidiametros cum maximè, & circiter 51 cum minimum, inter se distare. Compertum quoque Terræ diametrum veræ Lunæ diametri tantum non quadruplam esse; Ex quo concluditur circiter quadraginta quinque partibus superari Lunam Terræ magnitudine.

7. Omnis Stella, quo majori intervallo à Terrâ distat, aut altius supra *Horizontem* sublata est, hoc minorem habet * *Parallaxin*. *Parallaxis* Solis, nisi cum ille in *Horizonte*, i. e. circulo aspectum nostrum finiente versetur, sub sensum non cadit; Et quidem cum Sol in ipso *Horizonte* versatur, *Parallaxin* ejus invenire multæ operæ est & laboris. Verùm calculo summâ accuratone posito, compertum est Solem à Terræ centro 3 circiter 1550 terræ semidiametris cum maximè, & 1446 cum minimum, distare. Compertum etiam Solis diametrum circiter quindecim terræ semidiametros longitudine exple-re; Ex quo concluditur circiter 434 partibus superari Terram Solis Magnitudine.

C A P.

1. Quo cognito, invenitur tum linea DB, &c.] Cognito enim angulo BAD, (ut Fig. 1. quæ 90 gradibus quam angulus BAG major sit,) & angulo B, & laterum altero AD; ex notissimis Trigonometrie legibus inveniuntur latera AB, DB.

2. Amplius sex & sexaginta Terra semidiametros.] Quanto intervallo Terra & Luna inter se distant, non multum disconvenit inter Astronomos. Mediocris Lunæ distantia, est semidiametrorum Terræ secundum Tychenam 56 $\frac{1}{2}$, secundum Copernicum 60 $\frac{1}{2}$, & secundum plerosque 59.

3. Circiter 1550 Terra semi-diametris.] Ut Solis parallaxin invenire

multæ operæ est & laboris; ita de eo, quanto intervallo is à Terra distet, inter Astronomos minus convenit. Mediocris Solis distantia est diametrorum Terræ secundum alios 749, secundum alios 10000 aut 12000, ex accuratissimis autem recentissimorum Astronomorum Observationibus 5000; & vera illius diameter ad diametrum Terræ, ut 10000 ad 208. Ex quo sequitur, multis millibus partibus superari Terram Solis magnitudine.

Ceterum secundum optimos Astronomos, veræ Planetarum magnitudines, earumque distantie à Sole, sunt hujusmodi;

Diamet-

C A P. XIII.

De Phenomenis Mercurii & Veneris.

1. Quomodo
dignoscatur
Mercurius.

Minima est errantium Stella Mercurii, &, (qui est fulgor ejus stellarum fixarum æmulus,) nisi ab Astro-
nomorum discipulis discerni & internosci non potest.

2. Quomodo
dignoscatur
Venus.

2. Stella Veneris magnitudine speciosâ secundum So-
lem & Lunam errantium maximè conspicua est: Homi-
nes rustici & agrestes eam *Pastoris Stellam* appellant.

3. De motu,
qui videtur,
Mercurii &
Veneris.

3. Si Mercurii Venerisque stellas cum stellis fixis se-
cundum Hipparchi rationem comparabimus, ut quid in-
ter earum orbem & Eclipticum interfir videamus: ap-
parebit eas ab Occidente ad Orientem ferri in circulis
Eclipticum in binis punctis sibi invicem & diametro op-
positis itâ secantibus, ut Mercurii iter ab illo in utram-
que partem senum *graduum* senumque denum *momento-
rum*; Veneris autem iter, ternorum *graduum* & trice-
num *momentorum* intervallo declinet.

4. Intra quod
tempus Mer-
curii Veneris-
que Stella
cursum suum
conficiant.

4. Stellæ Mercurii & Veneris cursum suum vertente
anno conficiunt. Quamvis enim Motu inæquabili & ab
omni regulâ normaque aberrante modò citiùs modò len-
tiùs ferri videantur, tamen quot anni numerantur, toti-
dem circuitus semper peragunt; Quamobrem asserere li-
cet eas vertente anno cursum suum conficere.

5. Quanto in-
tervallo à
Sole digredi-
antur.

5. Mercurii Venerisque stellæ propiùs à Sole semper
feruntur. Illa ad summum octo & viginti *graduum*,
hæc duodequingenta *graduum* intervallo, modo ad
Orientem, modò ad Occidentem versus à Sole digredi-
tur.

6. Et intra
quod tempus.

6. Cum Stellæ Mercurii & Veneris à Sole in Orientis
partibus quàm possunt longissimè distant, hoc est, cum
illa octo & viginti, hæc autem duodequingenta *gra-
daum* intervallo digressa est; observantur deinde occi-
dentem versus paulatim recedere, donec tanto intervallo
in

Diamete- ter	Solis	494100	Mil- liaria con- tinet.
	Saturni	43925	
	Jovis	52542	
	Martis	2816	
	Terræ	8202	
	Lunæ	2223	
	Veneris	4941	
	Mercurii	2717	

Saturnus	{ distat à Sole medio- crites, {	513540000	} Millia- ria.
Jupiter		280582000	
Mars		82242000	
Terra		54000000	
Venus		39096000	
Mercurius		20952000	

De Stellarum fixarum distantia,
vide *Annot. ad Cap. 25. Artic. 3.*
hujus Partis.

in Occidentis partibus à Sole discefferint, quanto antè discefferant in Orientis; Postea verò ad Orientem rursus gradum referre videntur, quoad Solem præcurrentes ab eo iterum in Orientis partibus tanto intervallo digressæ fuerint, quanto prius erant digressæ; id quod Mercurio evenit exacto semestri spatio, Veneri autem post menses undevicenos.

7. Stellæ Mercurii & Veneris, interposita interjectaque Lunæ interdum occultantur; ipsæ autem infra Solem ferri nonnunquam sunt visæ.

7. Quod Stellæ Mercurii & Veneris inter Solem & Terram ferri nonnunquam videntur.

C A P. XIV.

Conjecturæ ad explicanda Mercurii & Veneris phænomena.

PTolemæus existimavit harum stellarum utramque proprio cœlo inter Solis & Lunæ cœlum collocato inclusam esse; & Mercurii cœlum, Terram propius ambire; Veneris autem, majori intervallo.

1. De Cœlis Mercurii & Veneris.

2. Præterea existimavit has stellas, cum ab ortu ad occasum Motu cœlorum omnium communi, tum ab occasu in ortum motu cœlorum suorum proprio ferri, unâ cum Epicyclis suis, quorum circumductu ipsæ inclusæ essent, & quorum superior pars ab Occidente in Orientem, inferior autem ab Oriente in Occidentem se converteret.

2. De Epicyclis Mercurii & Veneris.

3. Existimavit porro, cœlos Mercurii & Veneris cum se proprio motu vertente anno circumagerent, hos Epicyclos secum ita abripere, ut eorum Centra sub eodem ferè Zodiaci puncto atque Sol, assidue versarentur.

3. De horum Epicyclorum cursu.

4. Postremo existimavit, Mercurii Epicyclum diametro circiter sex & quinquaginta gradus longâ esse, & spatium semestri circumagi; Veneris autem Epicyclum diametro sex & nonaginta gradus longâ esse, & mensium undeviginti spatio circumvolvi.

4. De diametris, quæ videntur, horum Epicyclorum.

5. Fusius hæc de re disputare, & singulatim ostendere quemadmodum omnia supra memorata Phænomena huius hypothesis beneficio explicentur, supervacuum esset; Nihil hoc evidentius. Satis habebimus illud hîc annotasse, certos Mercurio & Veneri constitutos esse fines, quos à Sole digredientes nunquam excedant, propterea quod Epicyclorum centra ferè sub ipso Sole assidue versantur; & stellas hæc sub zodiaco circuitus suos adeo in-

5. Cur Mercurio & Veneri certi constituti fines, quos à Sole digredientes nunquam excedant.

æqua-

æquabiliter cōficere, quia spaciū intra quod illi Epl-
cycli circumaguntur, & spaciū intra quod Sol Eclip-
ticum percurrit, nullum habent cōmensurū inter se.

6. Recentio-
rum Astro-
nomorum
observationes
circa Vene-
rem.

6. Recentiores Astronomi observarunt stellam Vene-
ris, quando à Sole ad Orientem versus recedere inci-
pit, & adhuc mediocri intervallo abest, maximam videri;
cum autem ad Solem accedit ab eoque iterum mediocri
intervallo abest, minimam: E contrario Stellam eandem,
quando à Sole ad Occidentem versus recedere incipit,
minimam videri; cum autem ad Solem rursus accedit, i-
terum majorem.

7. De Veneris
luminis va-
rietate, &
quod ejus
cursus Solem
ambiat.

7. Hoc est Phænomenon illud, quod, ut supra dixi,
cum Copernici opinione circa Veneris & Mercurii mo-
tum minus congruere creditum est; Sed totam difficul-
tatem expediit conspiciendorum tubulorum inventio.
Cum enim Galilæus, qui ea primus ad siderum contem-
plationem satis longa confecit, observasset & ostendisset
stellam Veneris rotundam videri cum videretur maxima,
Lunatam cum minima; non amplius dubium fuit, quin
illa Solis lumen acciperet, & cursus ejus Solem ambiret.
Ita intellectum est stellam Veneris nonnunquam supra So-
lis circuitum ferri; quo tempore rotunda videri debet &
maxima, quia facies illustrata nobis tota obversa est: con-
tra, nonnunquam infra Solis iter ferri; quo tempore lu-
nata videri debet & minima, quia pars tantum faciei illu-
stratæ nobis tam obversa est.

8. Quod Mer-
curii quoque
cursus So-
lem ambiat.

8. Nos post Galilæi tempora has varias Veneris for-
mas conspicati sumus. Quæ sit Mercurii species, ipsi
nondam perspeximus; neque enim Galilæi conspiciilla, ne-
que nostra, satis longa fuerunt. Verum cum certis Au-
toribus comperimus, easdem in Mercurio, atque in Ve-
nere, visas esse Luminis mutationes; non cunctabimur
asserere, Mercurii quoque cursum Solem ambire.

9. Quæ Pro-
tolæi opinio
est circa Vene-
rem & Mer-
curium à
vero longiss-
imè abest.

9. Si stellæ Veneris & Mercurii in cœlis infra Solis
Orbem collocatis inclusæ essent, (uti contendit Ptole-
mæus,) fieri nullo pacto posset ut rotundæ unquam vi-
derentur; cum à Sole parum longè discedant. Igitur
Ptolæi opinio circa Venerem & Mercurium, à vero
longissimè abest.

CAP. XV.

De phaenomenis Martis, Jovis & Saturni.

MArtis, Jovis, & Saturni stellæ à reliquis errantibus secerni & internosci possunt, quia majores videntur quam Mercurius; minores autem quam Sol, Luna, & Venus. Jupiter, Marte ac Saturno major videtur & splendidior; Mars subrubicundus est; pallet Saturnus.

2. Hæ stellæ cum sideribus fixis comparatæ, ab Occidente ad Ortum commeare videntur in circulis, qui Eclipticum in punctis sibi invicem à diametro oppositis secant; & ab eo inæquali intervallo declinant. Martis iter declinat ab Ecliptico, intervallo unius gradus & quinquaginta momentorum; Jovis, 1, 20; & Saturni, 2, 31'.

3. Mars cursum suum anno & trecentis triginta duobus circiter diebus conficere videtur; Jupiter undecim annis & circiter trecentis decem & octo diebus; Saturnus viginti novem annis & centum octoginta tribus circiter diebus.

4. Hæ stellæ non semper eodem modo moveri videntur. Modò enim ab Occidente in Orientem ferri videntur, & *Progredi* dicuntur; modo pluribus continuis diebus sub eodem cœli stellati puncto consistere videntur, & *Morari* dicuntur; modò ad Occidentem versus gradum referre videntur, & *Regressus facere* dicuntur; postea iterùm *Morantur*, & deinde *Progrediuntur*.

5. A mediâ parte singulorum regressuum ad mediam partem regressus proximè sequentis, excurrunt Marti circiter bini Anni ac undequingenti dies; Jovi singuli anni ac triceni terni dies; Saturno singuli anni ac terni deni dies.

6. Quamvis hæ stellæ temporibus admodum dissimilibus & inæqualibus regressus faciant; tamen communis hæc omnium proprietas est, ut Tempore regrediantur cum Terra inter Solem & eas interposita sit.

7. Mars motu retrogrado majorem zodiaci Arcum percurrit quam Jupiter, & Jupiter majorem quam Saturnus.

8. Hæ stellæ majores videntur cum regrediuntur, quam cum progrediuntur; Mars sui sextuplus videtur, Jupiter quasi triplus, & Saturnus penè altero tanto major.

9. Nulla harum stellarum inter Solem & Terram currere unquam visa est, stellas autem fixas sæpè interpositæ obscurarunt.

1. Quomodo Martis, Jovis & Saturni stellæ internoscantur.

2. De motu qui videntur harum stellarum.

3. Intra quod tempus cursus suos conficiant.

* Cent trente deux; sed omninè legend: trois cent trente dec.

4. Quomodo progredi, morari & regressus facere videantur.

5. Quo tempore regressus fatiatur.

6. Quod semper regrediantur cum terra inter eos & Solem interposita sit.

7. Quod Mars motu retrogrado majus spatium conficiat quam Jupiter, & Jupiter majus quam Saturnus.

8. Quomodo stellæ majores videntur cum regrediuntur, quam cum progrediuntur.

9. Quod earum interjectu nulla errantium unquam occulta sit.

C A P. XVI.

Conjecturae ad explicanda Martis, Jovis & Saturni Phænomena.

1. De coelis
Martis, Jo-
vis & Satur-
ni.

PTOLEMÆUS unicuique horum Planetarum cœlum pro-
prium, supra cœlum Solis proximè, magno autem
intervallo infra cœlum Stellatum, collocatum assignavit;
& cœlum Martis infimum, Jovis medium, Saturni supre-
mum esse statuit.

2. De eorum
Epicyclis.

2. Afferit etiam unumquemque eorum, Epicycli cœlo
suo infixi circumductu inclusum esse; & Epicyclum Mar-
tis majorem videri quàm Jovis, & Jovis majorem quàm
Saturni.

3. De motu
cœlorum
Martis, Jo-
vis & Satur-
ni.

3. Cœli illi, cùm ab ortu ad occasum spatio diurno,
tum ab occasu ad ortum motu proprio feruntur; & Epi-
cyclos sibi infixos per omnes Zodiaci partes, quas hos
Planetas pererrare diximus, secum abripiunt; Cursum au-
tem suum intra id tempus conficiunt, quo hos Planetas
circulum integrum subter sidera fixa describere superius
(ubi eorum phænomena recensuimus) annotavimus.

4. De Epicy-
clorum mo-
tu.

4. Epicycli, dum à cœlis, quibus infixi sunt, eo modo
contorquentur, se se etiam circumagunt, & suum quis-
que Planetam in superiore sui parte ab Occidente in O-
rientem, in inferiori ab Oriente in Occidentem contor-
quet; Circumvolvuntur autem singuli intra id tempus,
quod à mediâ parte singulorum cujusque Planetæ regres-
sum ad mediam partem regressus proximè sequentis ex-
currere supra observavimus.

5. Quod ho-
rum motuum
beneficio ex-
plicatur quo-
modo Martis,
Jovis, & Sa-
turni Stella,
modo progredi,
modo morari,
modo regressus fa-
cere videan-
tur.

5. His positis, facilè explicatur quâ fiat, ut hi Planetae
cùm circa Terram spatio diurno volvi, tum ab occasu ad
ortum sub stellis fixis ita commutare videantur. Primò
enim quisque horum Planetarum cùm in superiori versa-
tur Epicyclo, ad orientem majori celeritate progredi vi-
deatur necesse est, quia ipse in Epicycli circumductu &
totus Epicyclus in cœlo suo tum eodem feruntur; Se-
cundò, cùm inferiori Epicyclo versatur, regressus fa-
cere videatur oportebit, quia Epicycli sese circumagentis
vi in Occidentem majori celeritate tum fertur, quam cœ-
li & ipsum & totum Epicyclum secum abripiantis Motu
in Orientem; Postremò, cum in alterutrâ inferioris par-
tis Epicycli extremitate versatur, morari videatur necesse
est, quia ad occasum pari celeritate tum fertur in Epicy-
clo, atque in cœlo suo ad ortum.

6. Mars motu retrogrado majorem Zodiaci partem percurrere debet quàm Jupiter, & Jupiter majorem quàm Saturnus; quia Martis Epicyclus major esse ponitur quàm Jovis, & Jovis major quàm Saturni.

6. Cur Mars retrogrado motu majus spatium conficere videatur quàm Jupiter, & Jupiter majus quàm Saturnus.

7. Planeta cùm regreditur, major videri debet, quàm cùm progreditur; quia tunc in inferiore Epicycli sui parte propius à terrâ fertur.

7. Cur hi Planeta majores videantur cùm regressus faciunt.

8. Magnitudo, quæ videtur, Martis, magis augeri debet quam Jovis aut Saturni; quia cùm Mars propius à Terrâ feratur, spatium quo ille ad terram accedit, hoc est, ejus Epicycli diameter, majorem habet rationem ad spatium quo ipse & terra inter se distant, quam diameter Epicycli Jovis aut Saturni ad spatium quo illi à terrâ absunt. Similiter magnitudo, quæ videtur Jovis, magis augeri debet quam Saturni.

8. Cur hi Planeta majores videantur cùm regressus faciunt.

9. Fieri nullo pacto potest ut Martis, Jovis, & Saturni stellæ inter Solem & Terram currant, quia coelis supra Solis coelum collocatis inclusæ sunt; Stellæ autem fixæ ipsæ interpositæ obscurare possunt, quia infra coelum stellarum ferri ponuntur.

8. Cur magnitudo quæ videtur Martis, magis augetur quam Jovis.

10. Galilæus conspiciendorum tubulorum beneficio quatuor parvas stellas, de quibus supra incidit mentio, Jovem assidue comitantes, & ab eo utroque, modò ad orientem, modò ad occidentem versùs, inæquali intervallo digredientes, primus aspexit. Has stellas ipse *Medicæ* appellavit, nos *Stipatores* seu *Satellites Jovis*.

9. Cur Martis, Jovis & Saturni stellarum interposita, nullam unquam cæterarum errantium occultata sit.

11. Observavit etiam Galilæus Saturnum figurâ mutabili esse, & modò rotundum videri, modò ovatum. Nos autem longioribus conspiciillis usi, Saturnum per vires figuris, * quæ hic expressæ sunt, visum esse observavimus.

10. De Jovis Satellitibus.

12. Parvam quoque 2 stellam conspicati sumus, quæ in orbe ovato, cujus diameter maxima est quâ parte Saturnus visus est longior, circa Saturnum volvi videtur.

11. De variante Saturni figura.

13. Stellæ exiguas quæ Jovem assidue comitantur, Galilæus circa Jovem moveri conjecit, & circulos in unâ eademque planâ superficie, in quâ & terræ Centrum locari

* Tab. 12. Fig. 2.

U

car

2. Stellam, Imò quinque stellas, ut dixi, circa Saturnum volvi observarunt Cassini & Hugenius; quarum tempora periodica sunt hujusmodi: Primæ & intimæ, dies 1, horæ 21, 18', 31"; secundæ, dies 2, horæ 17, 41', 27"; tertiæ, dies 4, horæ 13, 47', 16"; quartæ, dies 15,

horæ 22, 41', 11"; quintæ, dies 79, horæ 7, 53', 57". Distantia autem à centro Saturni, diametris annuli dimensa; primæ quidem, ferè 1; secundæ, 1 $\frac{1}{4}$; tertiæ, 1 $\frac{3}{4}$; quartæ, 4; quintæ, 12. Vide Hugenii Cosmotheor. p. 102.

Cari existimavit, describere. D. Cassini Professor Bononiensis, accuratis summâ cum diligentia observationibus, animadvertit harum quatuor Stellarum Primam, quinque Jovis semidiametrorum intervallo ab Jove huc & illuc discedere, cursumque suum die uno, decem & octo horis, ac duodetriginta *momentis* conficere; Secundam, quæ paulò major est, intervallo octo semidiametrorum utroque discedere, cursumque suum tribus diebus, decem ac tribus horis & duodeviginti *momentis* conficere; Tertiam, quæ omnium maxima est, decem & trium semidiametrorum intervallo huc atque illuc discedere, cursumque suum septem diebus, tribus horis & quinquaginta septem *momentis* conficere; Postremò Quartam, quæ omnium minima est, utroque trium & viginti semidiametrorum intervallo discedere, cursumque suum sexdecim diebus, decem & octo horis ac novem *momentis* conficere.

14. Quod Jovis stella circumagatur super proprium centrum.

14. Animo & cogitatione fingi non potest quemadmodum hæ quatuor exiguæ stellæ circa Jovem ferri & diù moveri possint, nisi parvo, materiæ vortice stellam Jovis ambiente contorqueantur. Quamvis autem inde consequens sit & ratio evincat, Jovem quoque ipsum super centrum suum circumagi debere; tamen hoc forsan aliquam dubitationem habuisset, nisi pulchra D. Cassini observatio rem eandem haud ita pridem comprobasset. Ille utique primus observavit, & nos illo duce observavimus, maculam quandam primò in uno Jovis extremo, mox in centro, deinde in altero extremo videri, & tandem è conspectu aliquandiù subreptam, eodem, unde profecta est, reverti. Hæc macula, & ita Jovis stella, novem circiter horarum spatio circumvolvitur.

15. Quod Martis quoque stella se circumagat.

15. Hujus similis macula, Martis quoque stellam quatuor & viginti plus minus horarum spatio super centrum suum circumagi evincit.

16. Conjectura circa variantem Saturni figuram.

16. Galilæum magna admiratione cepit mutabilis Saturni figura; Neque enim ipse neque alii Philosophi, qui se frustrâ in hac Quæstione excruciarunt, hujus rei causam intellexêre. Verùm paucis abhinc annis D. Hugenius, nobilis Hollandus, hujus phænomeni explicationem feliciter commentus est: Saturnum esse corpus globosum; annulumque tenuissimum, at satis latum, eum certo intervallo ita ambire, ut 4 latioris superficiei planities con-

3. *Materia vortice,*] Vide Annot. ad Cap. 25. hujus Partis, Artic. 22.

4. *Latioris &c.*] Adde, quod annuli planities ad Eclipticum ita inclinata sit, ut circa Arietis & Libræ

signa annulus omninò haud conspiciatur; circa Cancrî autem & Capricornî signa, anfas nobis latissimas exhibeat.

continuata centrum ejus complectatur; & cùm Saturnum ipsum, tum hunc annulum Solis lumen accipere.

17. Hoc posito, ostendit Saturnum, quando ita positus est ut hujus annuli planities continuata terram transmittat, rotundum, qualis in A depictus est, videri debere; tum enim solam hujus annuli crassitudinem, quæ sub Sensum non cadit, nobis obverti. Cùm autem hic annulus ita positus est, ut ejus planities nobis obvertatur, tum illum figurâ ovatâ videri debere, qualis est, B, C, aut D, quæ eò latius patere videtur quò oculus altiùs supra annuli planitiem attollitur.

17. *Ejusdem explicatio.*

Tab. 12.

Fig. 2.

18. Stellam exiguam, quæ Saturnum assiduè comitatur, super planitiem hujus annuli moveri, & cursum suum circiter sexdecim dierum spatio conficere asserit.

18. *De motu stella, qua Saturnum assiduè comitatur.*

Tab. 12.

Fig. 3.

19. Ex omnibus mundi partibus, de quibus jam disputatum, conjunctis, & in ordinem supra dictum collocatis, constat subjectum *Schema*, quod mundi *Compositionem* sive *Systema* secundum Ptolemæi hypothesein exhibet.

Explicatio Phænomenorum, posito quod Terra quatuor & viginti horarum spatio se super centrum suum circumagat.

C A P. XVII.

Monitio circa polos & circulos.

POSITO quòd Terra quatuor & viginti horarum spatio se super centrum suum circumagat, (quo Motus qui videtur cœli explicetur,) duo puncta terræ superficiei ea, quæ tantum in se contorquentur, sunt ejus *veri poli*; Circuli autem, quos reliqua hujus superficiei puncta circumacta describunt, sunt *circuli Longitudinis in Terrâ*, & horum circulorum maximus est *circulus seu Linea Æquinoctialis in Terrâ*.

1. *De polis Terra.*

2. Similiter duo puncta cœli stellati ea, quæ terræ polis respondent, & quæ, dum cætera circumvolvi videntur, videntur immota, sunt *poli qui videntur cœli*; & circulus is quem circulo Æquinoctiali in terrâ respondere fingimus, est *circulus Æquinoctialis, qui videtur, in cœlo*.

2. *De polis qui videntur cœli.*

3. Loci cujuspiam *horizon* in terræ superficiei designatus, juxta unâ atque alterâ hypothesi nonaginta graduum intervallo circum abesse fingitur; & singula puncta *horizontis*.

3. *De Horizontis.*

rizontis in cœlo, horizonti in terrâ necessario respondent. Atqui hæc cœli puncta eadem sunt, siue cœlos moveri, siue Terram circumagi posueris: *Horizon* igitur ex utraque hypothesei idem est.

4. De circulis Meridianis in terrâ.

4. *Circuli Latitudinis & circuli Meridiani in terrâ iidem quoque sunt.* Et quoniam circuli Meridiani in cœlo semper ducuntur per puncta quæ circulis Meridianis in terrâ respondent; hæc autem puncta ex utraque hypothesei semper eadem sunt; ideo & *Circuli Meridiani in cœlo* iidem sunt ex hac hypothesei, atque ex illâ ubi cœlos spatio diurno moveri & verti ponebatur.

C A P. XVIII.

Explicatio phaenomenorum Solis.

1. *Conjectura prima.*

Primò ponendum est, quamvis longè sit hinc in Solem, tamen cœlum Stellatum & Terram multò majori intervallo inter se distare. Imò spatium istud in immensum cogitatione extendas licet; neque enim ullâ ratione adhuc definiri potuit.

2. *Conjectura secunda.*

2. Secundò, ponendum est, materiam cœlestem quæ Soli circumfusa est & longe ultra terræ iter se diffundit, multum autem infra stellas fixas consistit, ab Occidente in Orientem circa Solem converti ac volvi; eamque Terræ globum ita contorquere, ut illè vertente anno, circum Solem in circulo nonnihil *Excentrico*, super cujus planitiem Axis suus trium & viginti graduum ac triginta momentorum intervallo se inclinet, sibi tantum non parallelus feratur; & tamen eodem tempore, spatio diurno se circumagat super centrum suum.

3. *Quomodo cœli ab Oriente in Occidentem se convertere videantur.*

3. Hoc posito, liquet primò fore, ut tum Sol tum totum cœlum aspectabile ab Oriente in Occidentem volvi, & circulum circulo *Æquinoctiali* parallelum singulis diebus describere videatur.

4. *Quomodo Sol ab Occidente ad Orientem in Elliptico ferri videatur.*

4. Secundò, cum Terra circum Solem ab Occidente in Orientem volvatur, Sol ab Occidente in Orientem sub cœlo stellato progredi videatur necesse est, & circulum describere, qui, si Terræ Axis in orbis sui annui planitie ad perpendicularum collocatus fuisset, idem sanè esset atque circulus *Æquinoctialis*; ab eo autem necessario alius est,

2. *Multo majori intervallo,] Vide Annot. ad Cap. 25. hujus partis, Artic. 3.*

3. *Materiam cœlestem, &c.] Vide Annot. ad Cap. 25. hujus partis, Artic. 22.*

est, eumque secat, & ab eo trium ac viginti *graduum* & triginta *momentorum* intervallo discedit, quia Axis terræ se super illam planitiem ad tres & viginti *gradus* ac triginta *momenta* inclinat.

5. Quandoquidem exposui quemadmodum Sol ab Oriente ad Occidentem circum Terram, singulis diebus ferri, & circulos circulo *Æquinoctiali* parallelas describere videatur; & quemadmodum ab Occidente in Orientem etiam moveri, & *Eclipticum* anno vertente percurrere videri debeat; facile apparet singula phænomena, quæ superius recensita sunt, explicari posse. Quamobrem in iis fusius explandis tempus & operam ponere supervacaneum esse puto.

5. Quod cetera omnia Solaris phænomena ab iis, quæ jam memorata sunt, pendant.

6. Duo tamen, quæ hâc in re maximi ponderis & momenti sunt, silentio præterire fas non est. Primò, quamvis intervallum, quo certa sidera fixa à Terra absunt, intra semestre spatium totâ diametro orbis, quem terra anno percurrit, augeatur aut minuat; tamen magnitudinem, quæ videtur, illorum siderum, minimè mutari debere. Secundò, quamvis orbis iste, si solus spectatur, & modulorum quibus in terrâ utimur ratio habetur, immensus videatur; tamen mutationem poli, qui videtur, celestis, sensu percipi non debere; polum autem ipsum & stellam poli, spatio æquali inter se toto anno distare oportere.

6. Quod neque magnitudo, quæ videtur, stellarum fixarum; neque polus, qui videtur, cœli, mutari debeat.

7. Primò, *magnitudo, quæ videtur, stellarum fixarum* mutari non debet; quia diameter orbis, quem terra anno conficit, quamvis maxima nobis videatur, tamen sub sensum non cadit & planè nihil est, si cum illo immenso spatio, quo Terra & Cœlum stellatum inter se distant, comparetur. Verum & alia afferri potest hujus rei causa, quam antehac advertisse puto neminem. Magnitudinem cujusvis stellæ fixæ, ex amplitudine illius partis fundi oculi, quæ concutitur quando stellam intuemur, semper existimamus; Atqui stella fundum oculi aded vehementer concutit, ut partis concussæ diameter mille forsitan, veræ imaginis diametris longa sit; Stellam igitur, justo longè majorem videmus. Quod cum ita sit: etsi diameter orbis, quem terra anno percurrit, aded magna spatii, quo Terra & cœlum stellatum inter se distant, pars esset, ut ad stellam aliquam bis tanto unâ tempestate accederemus quàm aliâ, & ita verâ illius imago altero tanto major fieret; tamen cum iste concussus solito latius

7. Cur magnitudo, quæ videtur, stellarum fixarum non mutetur.

U 3

cir.

4. Cum illo immenso spatio,] Vide Annot. ad Cap. 25. hujus Partis, Artic. 3.

5. Justo longè majorem] Vide Annot. ad Cap. 32. Artic. 26. primæ Partis.

circum propagari non posset, diameter falsæ imaginis ex quâ stellæ magnitudinem propius admoti existimarem, diametro falsæ imaginis ex quâ ejusdem magnitudinem maximè remoti existimarem, millesimâ tantum parte major evaderet: Quæ differentia cum sub sensum non cadat, mutatio magnitudinis, quæ videtur, stellæ, minor esse deberet, quàm quæ sensu percipi posset.

8. Cur polus, qui videtur cœli, & stella poli, spatio aequali inter se toto anno distare videntur.

8. Polus, qui videtur, cœli, omnino eâ de causâ non mutatur, quòd Terra & cœlum stellatum spatio immenso inter se distent, & quod terræ axis sibi semper feratur parallelus. Inde enim consequens est, polum cœli & terræ prorsus ex æquo locum mutare; Tantula autem poli cœlestis mutatio, quando adeò longe est hinc in eum locum, sub sensum non cadit.

C A P. XIX.

Explicatio motus, qui videtur, stellarum fixarum.

1. Quod postea terram se circumagere, stella fixa debeant ab ortu ad occasum spatio diurno commovere videri.

2. Conjectura ad explicandum periodicum stellarum fixarum motum.

3. Quomodo stella fixa ab Occidente in Orientem moveri videntur.

4. Quomodo motu in a quabili progredi videntur.

DE diurno stellarum fixarum Motu nunc non agitur; Si Terra se super centrum suum circumagit, illæ ita moveri & verti videbuntur manifestò. Sermo est de alio motu, quo uniuscujusque Longitudo Hipparchi temporibus observata augeri videtur.

2. Ut hujus rei causa assignari possit, concipiendum est Terram, dum singulis annis circum Solem volvitur, non semper accuratè sibi parallelam esse, sed cum vacillatione quâdam ferri sub sensum adeò parum cadente, ut polorum uterque ab Oriente in Occidentem progrediens, non nisi exactis pluribus annorum millibus circulum exiguum describat.

3. Hoc posito, *circulus Æquinoctialis in terrâ* diversis cœli partibus respondebit, ideoque *circulus Æquinoctialis in cœlo* similiter mutabitur, & *Eclipticum* in diversis punctis ab Oriente in Occidentem ordine dinumerandis secabit. Quare cum à puncto, ubi hi duo circuli se intersecant, computetur stellarum fixarum Longitudo; augeri eam aliquantulum in singula secula necesse est.

4. Fieri non potest, quin stellarum omnium Longitudo dato tempore ex æquo mutetur. Fieri autem potest, ut Longitudo universorum in uno seculo magis mutetur, quàm in alio; si terra fortè in uno magis, quàm in alio, vacillaverit,

5. Ut

5. Ut declinationis Ecliptici diminutio, quam Astro-^{5. Quomodo} nomi, qui post Hipparchum fuere, identidem observā-^{Ecliptici de-} runt, explicari possit; illud unum ponendum est, terræ^{clinatio i-} vacillantis axem super Ecliptici planitiem tantillum se e-^{dentidem di-} rexisse: Inde enim consequens est, circulum Æquino-^{minuta sit.} ctialem in cœlo propius à Solis itinere abesse debere. Ità cum circulus Æquinoctialis & Eclipticus spatio minori, quàm olim, inter se distent; hunc ad illum propius accessisse existimemus necesse est.

6. Terræ poli, vacillatione jam memoratâ loco mo-^{6. Quod ter-} ventur; Ex quo efficitur, ut illi non semper eisdem cœ-^{ra polus jam} li stellati punctis respondere debeant. Et quidem A-^{non eadem} stronomi recentiores observârunt, polum ipsum à stel-^{cœli puncto} lâ poli jam multò propius abesse, quàm Hipparchi tem-^{respondeat,} poribus.^{atque olim.}

7. Verùm quoquo modo vacillaverit, aut quòcunque^{7. Quod ter-} se contulerit Terra, non existimandum est *altitudinem po-*^{ra vacilla-} *li, qui videtur, cœlestis, supra horizontem,* & ullo modo^{rio altitudi-} mutari posse; modò eadem terræ superficiei puncta, ip-^{nem poli mu-} sius cardines fuerint: Quippe ut poli locum suum muta-^{tare non pos-} verint, ità & Terra universa & *horizon*, servatâ propor-^{sit.} tione, movebitur. Exempli gratiâ, si Terræ polus sex *gradus* sub cœlo stellato processerit, *horizon* qui in terrâ fingitur, sex *gradus* itidem progreditur; Quamobrem altitudo poli supra *horizontem*, semper eadem erit.

8. Profectò, si Terra aliis innixa cardinibus circumvol-^{8. Quomodo} veretur, hæc Altitudo reipsâ mutari deberet. Quod scripto-^{Altitudo po-} rum quorundam recentiorum opinioni benè congrueret.^{li supra hori-} qui Lutetiæ Parisiorum Latitudinem, hoc est, Poli alti-^{zontem mu-} tudinem, & Solis occidentis fines mutatos esse conten-^{tari possit.} duat.

CAP. XX.

Mercurii & Veneris motus explicatio.

SCimus Mercurii Venerisque stellas multò propius à^{1. Quod nihil} Sole ferri, quàm Terram; Quamobrem ad earum^{amplius po-} phænomena explicanda nihil amplius ponendum est, cum^{nndum sit} illa omnia ex *hypothesi* ad Solis phænomena explicanda^{ad explican-} accommodatâ necessariò fluant.^{da Mercuri}
^{& Veneris}
^{phænomena}

U 4

2. Pri-

1. *Ulla modo mutari.*] Non qui-
stantia ejus a stellâ illâ quæ nunc
dem poli ipsius altitudo; sed di-
vocatur poli, multum mutaretur.

2. Quomodo
Mercurii
Venerisque
stella ab Ori-
ente in Occi-
dentem spa-
tio diurno
moveri &
verti videan-
tur.

2. Primum enim, cum Terra ab Occidente in Orientem se convertens, quatuor & viginti horarum spatio circumvolvatur; Mercurii Venerisque stellæ ab ortu ad occasum commeare, & circulum circulo Æquinoctiali parallelum singulis diebus describere videantur necesse est.

3. Quomodo
ab Occidente
in Orientem
moveri vide-
ri debeant.

3. Debent etiam circum Solem ab Occidente in Orientem volvi, & quia à materia cœlesti, quæ Terram ab Occidente in Orientem contorquet, contorquentur & ipsæ.

4. Quod cir-
culum mag-
num debe-
ant describe-
re.

4. Præterea, secundum hanc artis *mechanicæ* legem in ratione & experientia positam, *Omne corpus, quod in orbem volvatur, circulum quam maximum describere cõhæri*, Mercurii Venerisque stellæ, haud secus ac terra, sub Zodiaco assidue versari debent; quia Zodiacus est maximus eorum circulorum, quos materia cœlestis, cujus vi illæ abripiuntur, describit.

5. Quod cur-
sum minus
anno anno con-
ficere debe-
ant.

5. Cum Mercurii & Veneris orbes Solem ambientes circuitu minore pateant, quam terræ iter; concludendum est has stellas cursum suum minus uno anno revolvantur.

6. Quod hunc
cursum seri-
us conficere
necessario
videantur.

6. Verum tamen hunc cursum serius conficere videantur necesse est. Dicimus enim eas iter tum ingredi, cum inter Solem & terram feruntur; & cursum suum tum demum confecisse, cum inter Solem & terram iterum ferantur. Atqui terra ipsa interea, dum illæ circuitus suos peragunt, movetur; nec ibidem est loci, cum illæ cursum suum confecerunt, ubi, cum in viam se darent, eam reliquerunt; Igitur Circuitus, qui videtur, utriusque horum Planetarum, non modò cursum, quem planeta ipse confecit, verum etiam id, quod terra toto illo tempore percurrerat, spatii, complecti debet.

7. Quod stel-
la Veneris
cursum su-
um minus
octo mensibus
conficiat.

7. His benè intellectis, mirum non videbitur stellam Veneris, cujus circuitus ambitu minore patet, quam Terræ iter; cursum suum tamen non nisi exactis decem & novem mensibus conficere videti. Terra enim per id tempus, totum & insuper paulò plus dimidium cursum confecit. Quamobrem stella Veneris plus duos circuitus & dimidium re quidem ipsâ confecit, quando unum solum confecisse creditur; & propterea cursum suum minus octo mensibus conficit.

8. Quod
Mercurii
stella quatuor
ferè men-
sum spatio
cursum su-
um conficiat.

8. Mercurii autem stella cursum suum quasi semestri spatio conficere videtur: quo tempore terra dimidiam circuitus sui partem pervolat. Cursum suum Mercurius igitur quatuor ferè mensium spatio reipsâ conficit.

CAP.

2. Quia à materia cœlesti &c.] Vide Annot. ad cap. 25. hujus Partis Artic. 22.

C A P. XXI.

Martis, Jovis, & Saturni Motus
explicatio.

Martis, Jovis, & Saturni Stellas, itinera & Solem & Terram Orbem ambientia habere compertum est; Quamobrem eas & similiter materiam coelesti innatare, & a Sole spatio majori, quam Terram, abesse credimus.

1. Hoc posito; Martis, Jovis & Saturni stellæ, cum ab Oriente in Occidentem quatuor & viginti horarum spacio circa terram volvi videbuntur; tum ab Occidente in Orientem a coelesti materia, cui innatant, cum Mercurio, Venere, & Terrâ, ferri debebunt.

2. Secundum superius memoratam Artis Mechanicæ legem; Martis, Jovis, & Saturni circuitus subter Zodiacum collocari debent: Quoniam autem hi circuitus ambien majori patent; quam Terræ iter; facile apparet non Planetas ferri, quam Terram, cursus suos conficere debere. Itâ exploratum habemus cur Mars duobus fessè annis, Jupiter duodecim, Saturnus 30 annis cursum suum conficere observetur; nimirum, quâ a Sole longius remoti, quam Terrâ, materie coelesti cursum suum intra ista tempora conficienti innatant.

3. Quamvis hi Planete viam rectam semper insistent, & neque morentur unquam neque regrediantur; tamen & morari & regressus facere videantur oportet, & quidem eo, quo videntur, tempore; nempe regredi cum Terrâ inter eos & Solem feratur: Tum enim terra majori celeritate, quam illi; eandem in partem fertur; idcirco illi diversis cœli stellati partibus in dies singulis respondere, & cursu adverso ferri videantur necesse est.

4. Motui abeundi debent & ante & post quàm regressus fecerint, quâ terrâ tunc cursum suum obliquat, & tamen si confectâ celeritate movetur, tamen tantum planè progreditur, quantum ad id sufficit, ut Planeta plures continuos dies sub eodem cœli stellati puncto tanquam in viâ subsistere videatur.

5. Res inspecto Schemate clarior fiet. Sit igitur circulus A, Sol; BC, cursus quem terra anno vertente conficit;

1. Similiter martis, jovis, saturni, Vide Astr. ad Cap. 25. Art. 22.

1. Quod Martis, Jovis & Saturni stellæ, longius a Sole ferantur quam terra.

2. Quomodo ab ortu & occasu circa terram spacio duorum mens.

3. Quomodo per & post videantur. 4. Cur plures dies circa Solem conficiantur.

4. Quomodo regredi ferri videantur.

5. Quomodo morari videantur.

6. Falsus explicatur, quomodo in planeta morari & Regredi videatur. Tab. 19. Fig. 1.

ficat; DM, Martis, Jovis, aut Saturni circuitus; & FG
 cœlum stellatum. Hoc posito; si Planeta in puncto D
 collocatus fuerit, & terra in B, (ut se inter Planetam &
 Solem interponere parata sit;) Planeta sub cœli stellati
 puncto F locatus videbitur. Porro, si cùm terra pro-
 gressa fuerit ad H, Planeta tardior tantum modò ad E
 processerit; sub eodem puncto F etiamnum consistere,
 hoc est, morari antè, quàm regressum faciat, videbitur.
 Deinde, si cùm terra usque ad I progressa fuerit, Plane-
 ta ad L processerit; in Occidentem abreptus & sub pun-
 cto G locatus, hoc est, regressum fecisse, videbitur. Po-
 stremò, si cùm terra progressa fuerit ad C, Planeta ad
 M processerit; sub eodem puncto G etiamnum consiste-
 re, hoc est, iterùm morari postea, quàm regressum fece-
 rit, videbitur.

Tab. 13.

Fig. 1.

7. Cur Mar-
 tis, Jovis &
 Saturni stel-
 la regressus
 non faciant
 æque pares.

7. Arcus FG, hoc est, *Parallaxis* & regressus Mar-
 tis, major est quàm *Parallaxis* & regressus Jovis; & Jo-
 vis major quàm Saturni; quia Mars propius à terrâ
 fertur quàm Jupiter, & Jupiter propius quàm Saturnus.
 Quocirca Mars motu retrogrado majus cœli spatium
 quàm Jupiter, & Jupiter majus quàm Saturnus, percur-
 rere videatur necesse est.

8. Cur mag-
 nitudo, qua
 videtur, ho-
 rum Planeta-
 rum augea-
 tur, cùm re-
 gressus faci-
 unt; nec ta-
 men omnium
 ex æquo.

8. Secundum hanc *hypothesin* Terra, cùm inter So-
 lem & aliquem horum Planetarum fertur, totâ orbis sui
 annui diametro propius à Planetâ fertur, quàm cùm Sol
 inter Terram & Planetam interpositus est; Planeta igi-
 tur tunc solito major videri debet. Atqui eodem tem-
 pore regressus facit; Liquet igitur Planetam majorem vi-
 deri debere cùm regressus facit, quàm cùm progreditur.
 Et quoniam quo intervallo Terra & Martis stella inter
 se antè distabant, ad id hæc diameter, quæ terræ ad Mar-
 tis stellam accessûs mensura est, majorem rationem ha-
 bet, quàm habet eadem diameter, quæ & terræ ad Jovis
 stellam accessûs mensura est, ad intervallum quo Jovis
 stella à Terrâ prius distabat; ideò magnitudo, quæ vide-
 tur, Martis, magis augeri debet, quàm Jovis: Saturnus
 autem adeò longè à terrâ abest, ut accessus terræ ad il-
 lum sensu percipi vix possit; ideoque magnitudo, quæ
 videtur, Saturni, paulum admodum augeri debet, cùm
 ille regressus facit.

CAP. XXII.

Lunæ Motus explicatio:

Cùm Lunæ & Solis defectiones; Magnitudo, quæ videtur, Lunæ; ejus Luminis vis, & *Parallaxis* ejus evicerint, Lunam propius à Terrâ ferri; facile adducimur ut credamus eam & parvo vortice, cujus mediam partem teneat terræ globus, inclusam esse.

1. Quod Luna proprio Terra vortice inclusa sit.

2. Jam quidem quoniam materia hujus vorticis ab Occidente in Orientem circumvolvitur, Lunam etiam in eandem partem fluminis vi abreptam circum Terram volvi oportet. Verùm cùm Lunæ iter circuitu longè majori pateat, quàm Terræ globus, existimandum est, si Terra quatuor & viginti horarum spatio circumagitur, Lunam cursum suum minùs uno mense conficere non posse.

2. Quod Luna ab Occidente in Orientem circum Terram volvi debeat.

3. Ex istâ Lunæ lentitudine evenit, ut dum Terra ab Occidente in Orientem se circumagit, illa propè integrum circulum ab Oriente in Occidentem singulis diebus describere videatur; Id autem non impedit, quominus eadem ab Occidente in Orientem progrediens, cunctos zodiaci gradus spatio quasi menstruo percurrere videatur.

3. Quomodo Luna ab ortu ad occasum spatio diurno, & ab occasu ad ortum spatio menstruo commeare videatur.

4. Observandum est autem, vorticem qui Lunam contorquet, & cujus centrum tenet terræ globus, non planè rotundum esse, quia Martis Venerisque coelis utrinque comprimitur; sed figurâ ovatâ, cujus minor diameter continuata, per coelorum centrum, hoc est, Solem transit. Quod cùm ita sit; fluida hujus parvi vorticis globum terræ undique circumfluentis materia, rapidius per viarum angustias, quàm quâ latius patet iter, feratur necesse est. Itâ Luna huic materiæ innatans, quia per has angustias iter habet quando cum Sole conjuncta aut ei opposita est, utique majori celeritate tunc Orientem versùs moveatur oportet.

4. Cur luna majori celeritate in Orientem feratur, ubi cum Sole conjuncta aut ei opposita est, quàm cùm est in quadrato.

5. Porro, quoniam Lunæ iter figurâ est ovatâ, idè ipsa, quando cum Sole conjuncta aut ei opposita est, propius à terrâ fertur, quàm cùm est in quadrato; Ex quo fit, ut ejus diameter tunc major videatur.

5. Cur Luna à terrâ maximo intervallo tum distet, cùm est in quadrato.

6. Si

1. Parvo vortice,] Vide Annotat. ad Cap. 25. Art. 22.

2. Propius à Terra,] Observandum est tamen duplex esse Lunæ

Perigæum atque Apogæum; quod hanc rem valde mutet. Vide Tacquet. Astronem. lib. 2. cap. 2. num. 16.

6. Cur Luna
sub ipso E-
cliptico non
moveatur.

6. Si Motus materiæ parvi illius vorticis, qui Lunam contorquet, se ad Terræ solius motum fingere & accommodare debuisset; Luna ab occasu ad ortum sub ipso circulo Æquinoctiali commeare visa esset. E contrario, si hujus materiæ motum ad illius solum materiæ motum, ex quâ magnus Solis vortex constat, accommodatum oportuisset; Luna sub ipso Ecliptico semper esset versata. Verum cum cum ad utrumque horum Motum se accommodare oporteat, Luna neque sub circulo Æquinoctiali neque sub ipso Ecliptico ferri debet, sed in alio circulo, qui propius ad Eclipticum accedat quàm ad circulum Æquinoctialem, quia Luna propius à Solis vortice, quàm terræ globo, fertur.

7. Quod va-
ria Luna lu-
minis muta-
tiones eodem
modo ex hac
hypothesi at-
que ex alterâ
explicentur.
Tab. XIII.
Fig. 2.

7. Variæ Lunæ luminis mutationes, & Solis defectio-
nes, eodem modo ex hac *hypothesi*, atque ex alterâ, ex-
plicantur.

8. Quamvis animo & cogitatione haud difficulter fin-
gi possit, qualis ex hac *hypothesi* sit mundi compositio;
tamen linearem illius adumbrationem hîc attexere vi-
sum est.

C A P. XXIII.

De mundi Compositione secundum Tychonis hypothesin.

1. Quid Ty-
choni cum Co-
pernico con-
veniat.

AD duas quas Ptolemæus & Copernicus de Compo-
sitione mundi, concinnarunt *hypotheses*, tertiam in-
ter utramque quodam modo mediam adjunxit Tycho;
Nam de mundi partium situ Tychoni benè cum Coper-
nico convenit, nisi quod ille cœli stellati centrum Ter-
ræ globum esse contendat.

2. Quâ de re
Tychoni
cum Ptole-
mæo conveni-
at.

2. De cœlorum Motu, & in primis cœli universi mo-
tu qui videtur, diurno, hoc Tychoni cum Ptolemæo
convenit; terram medio in Mundo quiescere, totam an-
tem cœli machinam ab Oriente in Occidentem spatio
diurno primi Mobilis vi contorqueri & circum Terram
volvi.

3. Quâ in re
Tycho & Pro-
lemæus ita-
rum conveni-
ant.

3. In eo quoque Motu explicando, qui stellarum fix-
arum proprius esse videtur; Tycho & Ptolemæus, & qui
Ptolemæi sententiam secuti sunt, conveniunt.

4. Quâ de re
inter Tycho-
nem & Co-
pernicum
rursus con-
veniat.

4. De Motu, qui videtur, Planetarum, inter Tycho-
nem & Copernicum planè convenit. Ponit enim Ty-
cho, Mercurii, Veneris, Martis, Jovis, & Saturni stellas

ab Occidente in Orientem circa Solem, & Lunam circa Terram, temporibus à Copernico definitis volvi. De suo id solum addit, Solem ab Occidente in Orientem circum Terram volvi, & massam illam ingentem, cujus ipse est centrum, & quæ omnes Planetarum coelos complectitur, integram & sibi semper parallelam ita secum contorquere, ut Terra à diversis coeli stellati partibus semper ex æquo distans, inter Martis tamen & Veneris circuitus in illis omnibus punctis, quæ eam anno pererrare contendit Copernicus, ex ordine collocetur.

5. Inter Copernici igitur & Tychonis Sententias, de terrâ cum materiâ fluidâ, quam ipsa tranat, vel quæ ipsam præterfluit, comparatâ, quid differat accipe. Copernicus de Terræ Motu disputans similiter idem facit, ac si quis expositurus quemadmodum ipse Lutetiâ Parisiorum profectus Aureliam venerit, viam monstret & se illac rhedâ equis junctâ accessisse dicat: Tycho autem idem, ac si quis eodem itinere à Lutetiâ Aureliam rhedâ advectus, contendat neq; rhedam neq; equos se movisse, sed viam ipsam progressam esse, & rotas tantum axibus suis innixas se torxisse, & equos pedes alternos, tantum ut via subter laberetur, & ut ipsi nè abriperentur, suspendisse.

6. Cui Ptolemæi & Copernici *hypotheses* familiares fuerint, is Tychonis *hypothesin* cum phænomenis congruere facile intelliget; eamque satis commodè explicare, quemadmodum Planetæ progredi, morari, & regressus facere videantur, non invitè fatebitur.

5. Quid differat inter Copernici hypothesis & Tychonis.

6. Quid est Tychonis hypothesis phænomena omnia satis commodè explicentur.

C A P. XXIV.

Animadversiones in Ptolemæi, Copernici, & Tychonis hypotheses.

CUM res merè naturales ex ideis & notionibus nostris omnino existimandæ sint; mundi compositionem quod animo concipi non posse patemus, nihil est. Verum cum tres unius & ejusdem rei, quæ non potest non esse unius modi, notiones effinxerimus; duas tantum falsas repudiemus, & ad summum unam solam tantum veram amplexemur, necesse est.

2. Ut videamus quam in sententiam nobis discendum sit; accurate expendendæ sunt Ptolemæi, Copernici, & Tychonis *hypotheses*, & inter se conferendæ. Si enim in alterâ experientiæ aut rationi quicquam adversari

1. Quod harum trium hypothesium una solam vera esse possit.

2. Quomodo hæc in re habendum sit delectus.

versari observatum fuerit, eam continuò rejicere debemus, & illam solam amplecti, in quâ nihil fuerit aut experientiæ adversatum, aut rationi. Tum præterea; etsi singulæ rationi congruerint, tamen eam, quæ simplicissima fuerit, & in quâ minimè multa ponantur, semper sequi oportebit; Phænomena enim, quæ hæc simplicior *hypothesis* per se explicaverit, totidem argumenta erunt eam veram esse posse.

3. Cur Ptolemæi *hypothesis* rejicienda sit, ratio prima.

3. Ptolemæi *hypothesis* cum experientiâ pugnare, evincunt, uti suprà observavimus, Veneris & Mercurii luminis mutationes.

4. Ratio secunda.

4. Rationi autem adversatur cœlorum crystallinorum libratio. Major enim mutatio adducitur ad explicandam minorem; Etenim corpus, quod eandem in partem, licet motu inæquabili, assiduè progreditur, minùs mutatur, quàm quod, ubi aliquò se contulerit, gradum repente revocat, & vestigia eadem confestim relegit. Adde quod hæc libratio neque inæquabilem siderum fixorum progressum satis explicet; Astronomi enim, posito calculo, rationem suam cum phænomenis rariùs congruere observârunt.

5. Ratio tertia.

5. Rejicienda quoque est hæc *hypothesis*, quia tot commenta particulatim & ad singula phænomena explicanda confinguntur, ut nulla res, quæ ad unum *phænomenon* explicandum excogitata fuerit, talis sit, cujus consequens sit alia, quæ ad *hypothesis* confirmandam exinde adduci possit.

6. Ratio quarta.

6. Præterea, cum hæc *hypothesis* primo Mobili omnes cœlos inclusos ab Oriente in Occidentem rapiendi vim tribuat, nihil est cur id terram quoq; secum non abripiat, cum præsertim hujus sententiæ studiosi terram planè inertem esse contendunt, & committere nolint, ut ei motum proprium, quo in Orientem tantum ferri possit, quantum Occidentem versùs primi mobilis vi rapitur, ullo modo attribuant. Quanquam iidem hanc solam rationem afferunt, cur cœlum stellatum & cœli Planetarum proprii, cursus suos eodem tempore, quo primum mobile, non conficiant.

7. Quod gravitas ob stare non possit quominus terra primi Mobilis vi abripiatur.

7. Nec me fugit ad hæc responderi solere, gravitatem, nè terra cœlorum circumjacentium motu abripiatur, impedire. Verùm inutilis est & inanis hæc ratio; Experientia enim illud solùm nos docet, gravitatem esse Qualitatem quâ omnia corpora terrestria tendunt ad terræ Centrum, & eadem operâ ad se invicem accedere conantur; Quapropter qui hanc gravitatem, quominus terra moveatur, obesse contendunt, idem facere videntur, ac si dicant hominum turbam naviculâ gyros agente vectam, inter se quàm arctissimè complectendo inhibere posse, nè illa circumagatur.

8. Po-

8. Postremò, quod clarissimè ostendit Ptolemæi hy-
pothesin à verò longè abesse; Philosophi, qui eam per
tot secula secuti sunt, nullam duorum Motuum, quos
maximi ponderis & momenti esse ipsi sunt fassi, causam
afferre potuerunt. Horum Motuum primus est is, quo
corpora gravia deorsum, & levia sursum versùs feruntur:
hoc est, usque ad hoc tempus non intellexere quæ esset
gravitatis & levitatis natura. Alter Motus est is, quo a-
quæ maris bis die certis horis attolluntur ac decrescunt,
appellaturque *Accessus & recessus maris*.

8. Quod se-
cundum Pto-
lemæi hypo-
thesin gravi-
tas & levitas
& astûs Ma-
rini ratio ex-
plicari ne-
queant.

9. Nec est quod secundum Tychonem potiùs, quàm
Ptolemæum, decernamus; Illius enim *hypothesis* eisdem
ferè vitiis laborat. Quod si Tycho Planetarum Motum
simpliciùs exponit; & varias, quæ videntur, stellæ Ve-
neris formas feliciùs explicat; at illud sanè rationi mi-
nùs congruenter, quòd massam ex omnibus Planetarum
coelis compositam, anno vertente circum terram volvi
contendit. Ut enim mundi conditor illam massam ini-
tio eà ratione movisset, tamen omninò fatendum est eam
ex naturæ legibus, quas ipse constituit, & secundum quas
omnia regi & administrari videmus, aliquid Motûs sui
in dies singulos remittere, & tandem aliquando planè
consistere debuisset; quia ex eisdem legibus Motum suum
cum materiâ cœlesti, quam assidue loco moveret, com-
municare debuisset.

9. Quod Ty-
chonis hypo-
thesis aequè
vitiosa sit ac
Ptolemæi.

10. Copernici *hypothesis* sine dubio omnium Simplicis-
sima est; Cùm enim is pauca ad Motum, qui videtur,
Solis & Stellarum fixarum explicandum posuisset, nihil
amplius confinxit; Omnia autem Planetarum *phenome-
na*, quæ postea explicavit, & in primis Martis, Jovis, ac
Saturni Progressiones, Moræ, & Regressus, totidem ar-
gumenta sunt opinionem ejus firmantia, evincuntque eum
veritatem esse feliciùs assecutum.

10. Quod Co-
pernici hypo-
thesis sit veri-
simillima.

11. Quam probabilis sit Copernici *hypothesis*, ex hoc
quoque intelligi potest, quòd cùm unus idemque Sol &
terræ & Planetis colluceat; Planetæ autem, Solis Lumen
omninò mutuentur; Terra etiam (ut verisimile est) So-
lis lumen eodem modo, quo illi, accipiat. Jam verò illi
manifestè circum Solem volvendo, & (ut verisimile est) sese
etiam super centra sua circumagendo, (compertum enim
Martis, Jovis, & Saturni stellas se se ità torquere,) Solis
lumen accipiunt. Credibile est igitur Terram etiam eo-
dem modo (uti contendit Copernicus) moveri & verti.

11. Ejus hy-
pothesis con-
firmatio.

12. Bene id porro & commodè hîc accidit, quod hæc
hypothesis & æquioribus hominibus se probare potest, &
religiosis facere satis: Illis quidem, judicium hæc de re
liberum

12. Quod hæc
hypothesis
nullum mo-
tum terra
globo reverà
attribuat.

liberum permittendo, & huic Terræ deportationi quodlibet nomen imponendi, facultatem faciendo: His autem, qui committere nolunt, ut ullum terræ globo Motum tribuant; ostendendo nullum hîc esse scrupulum sibi incutiendi locum, quando re quidem ipsâ Motus terræ globo, nisi admodum improprie, attribui non potest. Si enim attentius observabunt, & Motum esse *successivam Superficie alicujus corporis ad diversas corporum circumjacentium & id proximè contingentium partes applicationem*; intelligent Motum illum diurnum, qui Terræ tribui solet, massæ ex terrâ, mari, & aere universæ potius tribui debere, quàm Terræ globo; qui quidem, dum materiæ, cui innatat, torrente, sine ullo renixu abripitur, nullo motu cietur; Sic enim hominem, qui in navî dormit, quiescere dicimus, cum navis reverà movetur. Similiter apparebit Motum eum, qui Motus terræ annuus appellari solet, nullo modo terræ globo, nè quidem massæ ex terrâ, aquâ, & aere constanti, sed materiæ cœlesti, quæ hanc massam in se contorta abripit & circum Solem volvit, attribui debere.

13. *Quod ea, quæ hic oppositi solent, frivola sint & inania.*

13. Multa hîc contrà hujus *hypothesis* adversarii. Exempli causâ; Sequeretur, inquiunt, lapidem de loco edito è manibus dimissum, non in terram ad perpendicularum ei, cum demitteretur, subjectam, sed in locum, qui propius ab occidente abfuerat, cadere debere; quia Terra intereà in Orientem feratur. Verùm talia nisi ab iis, qui varia motus adjuncta diligenter considerare noluerunt, nobis objici non possunt. Quicumque enim rem vel tantillum attenderit, facile intelliget omnia corpora terrestria, quæ jam à longo tempore ab Occidente in Orientem unâ cum terrâ circum acta sunt, ex magnâ illâ Naturæ lege, *Corpora omnia, quantum in se est, persistere quo ceperunt Statu*, juxta cum Terrâ in istam partem tendere. Quamobrem, lapis de loco edito è manu emissus non potest inter cadendum non progredi tantum, quantum terra progreditur; ideòque cadere debet istam in terram, quæ ei, cum demitteretur, ad perpendicularum subjacebat, & quò re quidem ipsâ cadit. Neque existimandum est Aerem, nisi aliquâ causâ externâ, ut vento, moveatur; lineam, in quâ lapis decidere paratus est, ullo modo mutare posse: Ipse enim ad Orientem versus progreditur tantum, quantum Terra; Lapidem autem neque demorari neque urgere potest, nisi aut lentius aut citius feratur quàm terra.

14. His

2. *Motum esse successivam, &c.)* 3. *Lapis de loco edito.] Vide Annot. ad Part. I. cap. 10. Art. 3.*
 Quàm inepta hæc sint, vide Annot. ad Part. I. cap. 10. Art. 3.

14. His ita explanatis, in Sententiam eam, quæ vulgò Copernici esse dicitur, & non dubitanter discedimus; & si posthac *hypothesis* nostræ inciderit mentio, istam semper intelligemus & in posterum veram esse ponemus.

13. Quod hanc litteram secundum Copernicum demus.

CAP. XXV.

De Naturâ Astrorum.

SOL sine dubio propriâ Luce fulget; Nullum enim corpus in rerum Universitate magis lucidum videmus, à quo lumen ille accipere possit.

1. Quod Sol propriâ Luce fulgeat.

2. Superiùs memorata Lunæ & Veneris *phenomena*, eas Solis lumen accipere evincunt. Et quoniam cæteræ errantes non videntur stellâ Veneris lucidiores; circum Solem autem eodem modo volvuntur, atque Venus & Terra; (quod ostendit eos ad Solis provinciam quodam modo pertinere;) facile adducimur ut credamus, illas etiam Solis lumen accipere.

2. Quod reliqui Planetae, Solis Lumen accipiant.

3. Sidera fixa multò magis splendent, quàm Planetæ; Ex quo colligere est, ea luce suâ, tanquam Solem, fulgere. Et sane & longiùs à Sole absunt, quàm ut sub

3. Quod sidera fixa propriâ Luce fulgeant.

af-

4. Non dubitanter discedimus.] Lepidum Argumentum pro Copernici hypothesis contra reliquas omnes, à stellarum fixarum distantia ductum, vide infra in Annot. ad cap. 25. Art. 3.

2. Longiùs à Sole absunt, &c.] Immensam & incomprehensibilem planè Stellarum esse fixarum distantiam, facile ex eo colligitur, quod cum tota Orbis magni diametro propiùs ad eas motu annuo accedamus; neque situm tamen, neque magnitudinem suam (quam quidem instar puncti esse, vide Annot. ad cap. 32. Artic. 26. Prima Partis,) quicquam immutare videntur. Quantum autem sit hoc intervallum, definiri utique non potest; cum neque Parallaxis, neque alia omnino ulla suppediet ratio, qua id certo inveniri queat. Ingeniosissimam tamen conjecturâ hac de re capiendâ rationem exco-

gitavit Hugenius, Cosmotheor. lib. 2. p. 135.

Qui, inquit, ante nos definienditâ vasti spatii rationem inierunt, nihil certi comprehendere potuerunt, propter nimiam Observationum necessariarum subtilitatem, quaque omnem diligentiam superet. Itaque mihi unica hac via superesse visa est, quam nunc insistam, qua saltem verisimile quid in re tam exploratâ ardua consequamur. Cum ergo Stella, ut jam diximus, totidem sint Soles; si earum aliquam Soli æqualem esse sumamus, erit illius tanto major quam Solis distantia, quanto apparet diameter diametro Solis minor erit. Sed tam exigua apparet Stella etiam quæ prima sunt magnitudinis, atque etiam Telescopio spectata, ut veluti puncta lucentia sine visibili latitudine resurgant. Quo fit, ut ejusmodi Observationibus nulla earum mensura deprehendi possit. Cum itaque hac non succederet, tentavi qua-

venire possent, si
satellites, & pa

iametrum ita imminuere
v majorem lucem quam
ind e clarioribus fideri
no mitteret. Occlusi er
ecempodalis vacui aper
v lamella tenuissima, cu
v exiguum effeci foramen,
m duodecimam non su
pollicis centesimam qua
martam. Hunc Tubum
ilem obverti, altera ocu
mi tunc particulam Solis
v diameter ad totius dia
ut 1 ad 182. Sed tam
ulto clariorem comperie
Et Sirius apparet. Ita
e magia arctandam Solis
derem, id ita effeci, ut in
ismodi lamina vitreum
ceram minutissimum, pari
etro ac prius illud fara
; quo globulo ad Micro
c usus fueram. Ita per
m intuitu, confecto qu
nequid dici lux turbaret,
ut claritas quam Sirii
Atqui ex Dioptrices logi
calculo, fidebat jam Solis

2 qms particula $\frac{1}{182}$
aman exiguum prius con
Ductis autem in se $\frac{1}{152}$

$\frac{1}{27664}$. Ergo consque
v, vel consque remoto, (erit
idem,) ut diameter eius
lus, quam in caelo intue
illi lux qua Sirii luci
Solis vero consque remoti
necessario, ad eam quam
ut 27664 ad 1; & dia
excedet quatuor scrupula
v cum aequalis ut Sirii
istur Sirii quoque diame
v esse ejusmodi scrupula
iamque iidem, ad eam
bsumus, ut 27664 ad 1.
incredibile sit intervallum,
m ratione, quam in asti-

mandi Solis distantia adhibuit
Nam si 25 annis opus habebat tornen
belli globus, continua velocitate, qu
ta exploditur, incedens, ut à Terra
Solem perveniret; jam numerus 27664
vicies & quinquies ducondus est, atq
ita sunt 691600; adeo ut penè septim
gentia annorum millia insumpturas sit
globus, in tanta celeritate sua, prim
quam ad proximas Stellarum in erran
tium pervenias. Atque ad has tellas
serena nocte oculos circumferentes,
quantum horum iudicio comprehendere
possumus, vix aliquot miliaribus supra
verticem eas extare putamus. Quas
vero de proximis tantum. Cetera enim
cum, ut jam diximus, his spatio in
alteriora caeli recedant, ut non minora
sint diinceps à propioribus ad sequen
tes, quam à Sole ad istas; quanta im
mensitas superest! ---- Sape hac co
gitanti, mihi, in mentem venit, tan
tum in primis numerorum exordiis
calculos omnes nostros versari. Atque
hæc quidem Hugenius, ingeniosissi
ma conjecturâ, Repperit autem
tandem Flamstedius noster, mirâ
Observationum diligentia, annuam
Fixarum Parallaxin, quâ Terræ
Morus jam perfectè demonstratus
est. Est autem ea Parallaxis circi
ter 30".

Ceterum exingenti illa stellarum
inerrantium distantia, consequen
tur hæc notatu dignissima.

Primò; Si 99 partibus propius,
quàm quo intervallo nunc ablu
mus, ad eas stellas accederemus;
adeo ut centesima tantum istius,
quo nunc distamus, intervalli par
te distaremus; fore tamen, ut ex
paululo admodum majores vide
rentur, quàm nobis nunc videntur;
neque enim aliter tum visum iri,
quam qua specie ac magnitudine
nunc videntur per Telescopium
quod res objectas centenis partibus
amplificat.

Secundò; Novem minimùm partes
eius totius intervalli, quod inter

quæ comitatur, absque conspicillis tubulatis esset, aciem planè fugerent.

4. Hoc posito, existimandum est sidera fixa, tanquam totidem Soles, in variis mundi partibus locata esse. Quare ut eorum natura & proprietates intelligantur, contenti erimus naturam & proprietates Solis hoc in loco explicare; His enim explicatis, intelligi poterit quales sint & illæ.

5. Novimus partem mundi eam, cujus Centrum tenet Sol, & quæ longè ultra Saturni iter se circum extendit, esse Vorticem quendam, cujus materia, exceptis Terrâ & Planetis, admodum liquida est & translucens.

X 2

Adde

nos & stellas fixas interjacet, nihilo plus Luminis neque ab ipso Sole neque à Stellarum ullis accipere, quam nos à stellis nocte serenâ accipimus.

Tertio; Lumen, (quoniam, ut supra ostendimus, Annot. ad Part. I. cap. 27. Artic. 30, spatio 7 circiter minorum à Sole in Terram propagatur,) non utique minori temporis spatio, quam dierum minimum quadraginta, ad nos è stellis fixis pervenire; Sonum autem non minori temporis spatio huc inde perventurum, quàm Annorum quinquagies mille: Globumque è tormento bellico explosum, non nisi multò adhuc longiori temporis spatio. Vide Acta Philosoph. Londini N^o. 209.

Atque hinc demum lepidissimum argumentum, ad evertendum Mundi Systema Ptolemaicum, nec minus Tychonicum, deducit Vir Clarissimus Gul. Whistonus. Siqua, inquit, sit fixarum stellarum à nobis distantiarum differentia; quam Astromorum etiam Ptolemaicorum nemo esse planè nullam asserere audebit: ob distantias enormes, Tempus lucis à stella fixa ad tellurem propaganda erit etiam enorme; neque horis aut diebus aliquot, sed hebdomadibus aut etiam mensibus integris definiendum. Unde consequens est stellarum fixarum loca, in propriis licet declinationum parallelis & revera & apparenter posita, quoad rectas tamen ascensiones à locis apparentibus admodum discrepare; neque earum ullam, nisi forte

fortuna, eundem quoad Horizontem aut Meridianum Terrestrum locum, quem videtur tenere, revera esse sortitam. Quin & ex distantiarum differentia, sequetur non eam esse fixarum ordinem atque Situm inter se realem, quem apud Terram contemplari videmur. Quem quidem earum singula Parallelum occupant, satis certò per Observationes novimus; successiva enim Lucis propagatio Situm lateralem nequaquam turbat. Quem verò in quolibet Parallelo locum quoad se mutuo obtineant; per observationes, nisi ex distantis cognitis & tempore Luci per tales distantias propaganda idoneo consideratis, (qua quidem fieri nondum possunt,) nequaquam novisse liceret. Cum autem loca fixarum secundum Longitudinem atque Latitudinem, ex earundem locis quoad Ascensionem rectam atque Declinationem observatione datis solummodo innotescant; sequetur omnino fixarum loca realia nullo modo à nobis (obstante nimirum Lucis Motu successivo) determinari posse. Quod quidem hypotheseos antiqua miraculum, aut potius figmentum, à nemine (quod scio) hactenus est annotatum: Illud autem, Ptolemaicorum (æqui restant) & observatione & admiratione longè dignissimum reor. Itaque tam insolens atque inficetum commentum, cælorum ordinem pessimè turbans, hisce considerandum; vobis verò, si placet, exhibendum propino. Przlect. Astronom. p. 233.

3. Esse Vorticem,] Vide Annotat. ad Art. 22. hujus Capitis.

4. Quod Sol
& sidera fixa
inter se mini-
mè differant.

5. Quid sit
Sol.



las circum propullando, ad varios motus, qui corpus
liquidum jam constituunt, illum addit, qui eas diffusis
per fundum oculi parvorum capillamentorum extremi-
tatibus

Antoniano bello, ratius per e anni pallo- 1

16. Comparatio macularum Solis cùm spumâ super liquoris ferventis superficiem coactâ, locum dat existimandi, maculas illas, tanquam spumam, longinquitate temporis dissipari posse; sive quòd liquida Solis materia, quæ maximè mobilis est & vehementissimè agitata, inferiorem maculæ partem particulis inter se coagmentatis compactam paulatim discutiat; sive quòd ea materia ebulliens, maculam, quæ supernatabat, eodem modo mergat, quo liquor effervescens spumam superfluit & tandem demergit.

16. Quomodo
solis macula
evanescere
possint.

17. Observandum est etiam, materiam liquidam, quæ maculam se è conspectu hoc modo subripientem superfluit, & summâ celeritate iter solito angustius ingreditur; particulas secundi elementi, in quas incurrit, paulò vehementiùs propulsare, & ità excitatiùs, quàm reliquam Solis superficiem, fulgere debere. Quod experientiæ congruit; Flamma enim clarissima postero die, quàm macula evanuerat, locum ejus occupare nonnunquam est visa.

17. Cur ea
pars solis,
quæ paulò
ante maculâ
obscurata e-
rat, maxime
lucida fiat.

18. Quædam autem maculæ in tantam spissitatem densatæ esse possunt, ut iis diù indissolutis, ad superficiem liquoris, in quem demersæ fuerint, rursus ascendendi, & sese iterum immergendi, antequam penitus dissipari possint, spatium sit. Quamobrem minimè mirum videri debet, si certæ maculæ quibus Solis globus conspergi visus est, evanescunt, & rursus citiùs comparent, quàm ut eas omninò discuti, & alias intra id tempus cogi potuisse, quisquam existimet.

18. Quomo-
dò macula
repente appa-
rere possint.

19. Si stellæ fixæ similiter mutantur, liquet eandem mutationem, quæ de Solis lumine perpaululum diminuit, eas tenebris penitus obscurare posse; quia longè majori intervallo à Terrâ absunt quàm Sol. Ità neque illud mirum videri debet, aliquas stellas fixas jam apparere, quas Antiqui non viderunt; & Antiquos aliquas vidisse, quæ jam non amplius apparent: Nec quidem ulla admiratio est in celebri illâ stellâ, quæ primum quarto idus Novembris anno 1572, inter stellas Sideris quod Cassiopeia appellatur, repente omnibus stellis fixis major & splendidior apparuit; in dies autem obscurata & paulatim confecta, è conspectu tandem mense Martio, anno 1574, eodem, in quo primum visa est, loco abiit.

19. Quomodo
siderum fixo-
rum alia non
amplius ap-
pareant, alia
in conspectum
nuper vene-
rint.

20. Ex iis quæ dicta sunt sequitur, Solem in centro abnormis illius spatii, quod vortex ejus inter plures vortices sidera fixa circumfluentes tenet, collocari debere. Verùm si observatum fuerit, materiam primi elementi, quæ ex alio vortice in alium fluit, non necessario ad ipsum

20. Quòd se
ipsum vorti-
cis sui cen-
trum non
neat.

ria permeatura in ea directò incidat,

Spatii repletum sit materia, nullam id planè proportionem habeat cum immensis Spatiis vacuis comparatum. Vid. Annot. ad Part. I. Cap. VIII. Artic. 1.

Secundo: Ex Cometarum Motu, qui per spatia coelestia undique & quaquaversum & in omnes partes (in Orbibus qui Planetarum Orbes modis omnibus in transversum secant) liberè feruntur, liquet Planetas in Vorticibus corporeis non deferri.

Tertio: Secundum leges Astronomicas corpus quod revolvitur in Orbe Excentrico, tardius movetur in Aphelio, & velocius in Perihelio. Secundum leges Mechanicas autem, materia Vorticis in spatio angustiore & compressiore, hoc est, in Aphelio, velocius moveri debet, quàm in spatio latiore & minus compresso, hoc est, in Perihelio. Quia duo repugnant inter se. Sic in principio signi Virginis, ubi Aphelium Martis jam versatur, distantia inter orbes Martis & Venæ, est ad distantiam eorundem Orbium in principio signi Piscium, ut tria ad duo circiter; & propterea Materia Vorticis inter Orbes illos in principio Piscium, debet esse velocior quàm in principio Virginis in ratione trium ad duo. Nam quo angustius est spatium per quod eadem materia quantitas eodem revolutionis unius tempore transit, eo majori cum velocitate transire debet. Igitur si Terra in hac materiâ celesti relative quiescens ab aë deferreretur, & unà circa Solem revolvatur; foret hujus velocitas in principio Piscium ad ejusdem velocitatem in principio Virginis, in ratione sesquialtera: Unde Solis motus diurnus apparet in principio Virginis major esset quàm minorum primorum septuaginta, & in principio Piscium minor quàm minorum quadraginta & octo. Cum tamen (experientia teste) apparet iste Solis mo-

tus major quàm in terea Terminus, quâtaque Hypomenis A, & non tam perturbantur Newton. Prop. 1.2

Quarto aequalia, in Aquâ, ali Pice lique, ras consumitur vortice & ter Tenacitatem omnem p quippe min tuis conse fit minime am omnia vernutamen pore amiti potest, si Pice inter que in am illi; fore sua omnes, & lentam invicem s. se omnes Oleo, vel. teriâ adhu dem dunt verum, n Tenacitati. res ejus neque come gi sanè no esset, si Id. Optie Lique ricibus ce ne quoda fern. Sed vatis Mo menis, ci mis spati

stellati puncta semper prospectant
s ejus sibi semper parallelus feratur

23. Ut

Mota pro-
o primū
ntra vol-
n majores
autem, si-
ctas. Pau-

d omnem
o ratione
x; (Vide

: Partis:)

ulto quā
si jam Pla-
cerent, li-
avitae suā

ā

flent, gra-

ntz in So-

iper Deus

rebus: Ita

ctis lineis

in orbibus

lent; tum

nūe pror-

avitatis in

urique vi-

ea aliqua

ur necesse

pis in fun-

tu suo pro-

recedere

continū

culum de-

re, clarior

rō Sol, A

ibatque A

oris parte

am A B.

arte, si nil

ad e; de-

ialem ipsi

ervenerit,

fiatque ut

pergat in

d C perve-

re sua, si-

debeat, &

pergat in recta CD. Angeatur jam
numerus, & minuat latitudo tri-
angulorum ASB , BSD , $CS D$,
in infinitum: & eorum ultima
perimeter $ABCDEF$ erit linea
curva; adeoque gravitas, quā Pla-
neta de tangente hujus curvæ re-
trahitur, ager indefinenter, & Pla-
neta porro in hac linea curva circa
Solem S feretur.

Quod si Planetæ motus projectilis
eam directionem, eam-
que velocitatem habeat, Tab. 18.

ut cum vi gravitatis ac- Fig. 2.

curatè conquisitus sit, adeo ut ne-
que motus projectilis gravitatem, ne-
que gravitas motum projectilem vi
superet; hoc in casu, Planeta R cir-
ca Solem A in ipso circulo R C D E
ferri debet. Si autem motus pro-
jectilis gravitate imbecillior sit; Pla-
neta revolvi debet in minore El-
lipfi R G B H. Sin motus projecti-
lis gravitate fortior fuerit, Planeta
à Sole longius abreptus, in majore
Ellipfi R O P S revolvi debet.

Exempli gratia: Si Planeta in F
plus habeat motus proje- Tab. 18.

ctilis quā gravitatis; Fig. 2.

non in arcu F C, sed in
F L O ferri debet; & quoniam
dum per F L O M progreditur, gra-
vitas ipsius versus A valde contra-
ria est motui projectili, ideo motus
ipsius paulatim jam retardari debet,
donec circa N P tardissimus fuerit;
quo proinde in loco gravitas ipsius
iterum praveus, cum deferre de-
bet ad Q; dumque per Q S rela-
bitur, gravitas cum motu projectili
jam conspirans, motum ipsius con-
tinuè accelerare debet, donec circa
R celestissimus fiat; atque ita motus
ejus in perpetuum propagetur.

Hinc, cum motus Planetæ pro eo
retardetur, ut à Sole re- Tab. 18.

cedit; eoquo accelere- Fig. 2.

tur, prout ad Solem ac-

cedit;

maque ut a recta e a ut

23. *ut quoniam ut similes et similes* hat expediamus; ad id quod supra demonstratu planetas esse corpora globosa, & Solis lumen hinc addemus, eorum superficiem non posse nebilem & terræ superficiem similem, quandoque undique videri possunt. Quam in re sentio à plerisque Philosophorum discedere, qui o coelestia omnibus suis numeris & partibus itaque esse putant; & quia globi figuram & perfectam arbitrantur, ideo Planetas per globosos esse contendunt. Sed lubenter tiam, quæ nullâ ratione nititur, & ex quâ inguam admodum Planetarum superficiem posse; Hoc enim posito, ubicunque locatus, reliquæ superficiem partes lumen excelsedant necesse est. Præterea experientia

redit; hinc, inquam, Planeta semper in aequalibus temporibus aequales areas describit: Hoc est, si Planeta horæ unius spatio ab R ad F progrediens, radiis ad Solem ductis triangulum RAF describeret; idem simili temporis spatio ita ab F ad L , vel ab L ad O , vel ab O ad M , vel ab N ad P progrediretur, ut triangula FAL , LAO , OAM , NAP , sint & triangulo RAF & inter se æqualia.

Porro isto etiam modo demonstrari potest hæc nobilissima Propositio. Ducatur Cc lineæ SB parallela; eritque triangulum SCB , ob parallelas SB & Cc , æquale triangulo SCB atque adeo ipsi SBA : Hoc est, cum AB , BC , CD , &c. sint lineæ æqualibus temporibus ex hypothesi percurrentes, erunt triangula ASB , BSC , &c. areas æquales æqualibus temporibus descriptæ. Vide *Newton Princip. lib. 2. sect. 11. prop. 1.*

Atque hujusmodi quidem est omnium Planetarum Motus; tum majorum Planetarum circa Solem, tum Lunarum sive Satellitum circa Planetas suos: Nisi quod in Ellipsis ferantur non multum eccentricis, sive à Cuculis non multum distantibus.

Quod si autem jam nimum vim Gravitationis: Planeta feretur, tunc valdeque leget, qualis hic est; Atque isti quidem Planeta ter.

Fieri etiam potest projectilis per parabola abripia versurus. Verumtus in rerumimus, non extat Atque his qui sitis, Vir Illustrissimus, in admirandis, in admirandis est de Principiis matris; verum verasque ac Motuum Coelestium supra humanum eit.

Mirari etiam sagacitatem, quatum Coelestium strare nequiveri cipia mira quæta conjecturæ est. Vide *Kepler librum de Motu*

opinio; Nam exempli gratiâ, in extremitatibus illius partibus Lunæ, quæ à Sole illustrata est, conspiciuntur tubulorum ope conspiciuntur maculæ quædam fuscæ, seu loca subobscura, & inæquabilia, & umbris montium nostrorum in valles projectis similia; quæ paulatim contrahuntur, & tandem, ubi Sol minùs obliquè eis collucet, omninò evanescunt. Hæc loca fusca & obscura (quorum aliqua sunt utique eæ Lunæ partes, quæ minus luminis reperiuntur) vulgo *Oculos*, *Nasum*, & *Os* Lunæ tribuendi, locum dederunt; Verùm conspiciuntur tubulata nihil tale exhibent.

24. Similitudo Planetarum cum Terrâ.

24. Quæ cum ita sint; existimandum est 6 magnam Planetis esse cum terrâ similitudinem; Terra certè hominibus

6. Magnam Planetis esse cum Terrâ similitudinem.] Inter Antiquos, Ἡράκλειδης καὶ οἱ Πυθαγόρειοι (ut testatur Plutarchus, de Placitis Philosoph. lib. 2. cap. 13.) ἵστασαν τῶν ἀστέρων κόσμον ὑπερβαίνειν, γὰρ περιέχοντα αἶρατος καὶ αἰθέρος Lunam præcipuè, Ἡ πολλὰ ἔχει, πολλὰ ἄστρα, πολλὰ μέγαρα; reliqui ferè, Stellarum omnium naturam igneam esse putabant. Jam autem constat Planetas omnes corpora opæca & terrestria esse; nonnullos etiam terra ipsa densiores: Sunt enim Planetarum densitates reciproce ut distantia eorum à Sole, ductæ in radices diametrorum apparentium è Sole visarum. Itaque Saturnus multò rarior est quam Terra, Mercurius multò densior; Lunæ autem densitas ad densitatem Terræ, ut 700 ad 387: Newton. Princip. lib. 3. prop. 8. corol. 5. & prop. 37. corol. 3. Est igitur corpus Luna densius, & magis terrestre quam Terra nostra. Quod Virum doctissimum J. Clericum fugisse miror, qui ex eisdem Principiis contrarium colligit; Luna non modo Terra, circa quam rapitur, minor est, sed etiam materia minus densa, ex Principio sæpè memorato; Denfissima esse gravissima; hoc est, ad centrum circa quod moventur, maximè omnium accedere. Physic. lib. 1. cap. 8. §. 22.

Ceterum, de similitudine Planetarum cum Terra, optimè Galileus, System. cosmic. dialog. 1. An, inquit, in Luna vel alio Planeta generentur aut herba aut planta, aut animalia similia nostris; aut pluvia istic,

venti, fulmina, &c., qualia circa Terram, producantur; neque scio, neque credo: multo minus homines ibidem habitare. Sed interim non video quomodo ex eo, quod nihil ibi simili nostris rebus generatur, inferri necessario possit, nullam alterationem ibidem accidere; necesse posse res alias, quæ mutantur, generentur & dissolvantur, non solum à nostris diversas, verum etiam ab imaginatione nostra longissime remotas, & in summa prorsus nobis inexcogitabiles. Et quemadmodum haud ambigo, si quis in vasta silva, feras inter avesque natus esset & educatus, nec unquam quicquam de elemento aqua cognovisset, hunc talem nunquam imaginando concepturum, in natura esse mundum à terra diversum, plenum animalibus, quæ sine curribus, sine alis, velociter incedant; nec in superficie modo, sicuti fera supra terram, sed penitus in ipsa profunditate non solum incedant, verum quocunque placet in loco subsistant immobiles, id quod aves in aere præstare non possunt: adhuc, ibidem homines etiam habitare, ibi extruere palatia civitatesque; tanto autem itinerum uti compendio, ut sine ullo labore, cum omni familia ex domo, integrisque civitatibus, in remotissimas sese regiones conferant: Quomodo, inquam, certò scio talem, etsi perspicacissima præditum imaginatione, nunquam cogitaturum fuisse de Piscibus, de Oceano, de Navibus Classibusque; Sic equè, imo multo magis accidere potest, ut in Luna, tanto à nobis intervallo remota, materiamque forsitan à Terra diversissimam habente, substantia quadam existant,

Et abam, rem multæ cogitatio proponendo, difficiliorem r quoniam cometarum naturalibus ex omni memoriâ incesse certiora habemus, propter steris permittere, ut alio modo observationes, si quæ unquæses nostras immutare, & corrigint.

2. *Cometa*, quos vocamus quæ inter sidera interdum ænitudine, & Martis, Jovis, & dum adæquant; Lumen aut ut hæ stellæ cœlo subnubilo reno.

3. Cometam plerunque c qui quò longius se extendit semper ad certam regulam indunt: videlicet, si Comete radii circùm ex æquo dispartur; sin is in aliâ cœli regionibus sunt omnes. Sic quando præcurrit, radios suos ad C detur; quando sequitur, a omnes radii hoc modo in longitudinem ita porrigunt nam cœli circuitus partem

4. Cometarum exortûs Nonnunquam enim multorparet, nonnunquam plures

5. Neque definiri potest, pareant. Alii enim propè propè mundi Polos.

6. Neque exploratum habet Alii enim post paucos dies effes sunt visi.

7. Ex præcipuis Cometis notatu dignum est; eonui: & ipsos in dies confici nescant.

8. Omnes Cometæ cûn astrorum omnium commutatum non parallelis, terram bus commeari videntur; proprio & peculiari, & ad i

tur. Alii enim in Orientem, alii in Occidentem, alii alioversum feruntur.

9. De Motu
Cometarum
proprio.

9. Cometarum alii aliis longè velociùs moventur, & plures circuli magni *gradus* percurrunt. Motu quoque inæquabili feruntur; Nam unus idemque Cometes modò majorem, modò minorem arcum spatio diurno pervolat; Ita tamen ut plures lineæ rectæ, à centro Terræ per puncta ubi Cometes diebus singulis horâ eadem locatus fuerit, ductæ, lineam rectam quæ Cometæ orbem tangat in puncto eo ubi in summa celeritate ferri visus fuerit, in partes tantum non inter se æquales dividat.

10. De Co-
metarum
cursu.

10. Alii quoque cursum majorem, quam alii, conficiunt; hoc est, majorem cœli circuitus partem percurrunt. Nulli autem, aut certè perpauci, amplius dimidiam circuli magni (id est cœli circuitus) partem subter cœlum stellatum pervolare visi sunt.

11. De Come-
tarum bar-
bâ, caudâ &
crinibus.

11. Quum Cometes radios suos eodem vibrat, quò ipse motu proprio ferri videtur, appellatur *barbatus*; quum eos illò extendit, unde proficisci visus est, dicitur *caudatus*; & quum eos quoquo versum ex æquo diffundit, appellatur *crinitus*. Sic Cometes, qui nuper initio Decembris anno 1664 in Australi regione apparuit, & Solem motu diurno præcurrere videbatur, radios suos ad Occidentem versus, quò ipse motu proprio ferebatur, vibravit; & dictus est *barbatus*: Deinde Soli oppositus fuit, & visus est *crinitus*: Ad postremum autem Solem motu diurno sequi visus, radios suos ad Orientem versus porrexit; & dictus est *caudatus*. Ille verò, qui paulò post in regione Aquilonari apparuit, & Solem motu diurno itidem præcurrere videbatur, motu proprio in Orientem se recepit; & radiis ad Occidentem vibratis, primò aliquot dies visus est *caudatus*: Deinde autem ad Solem propiùs accedens se è conspectu subripuit, nec apparuit amplius.

12. Aliquo-
rum veterum
Philosopho-
rum de Co-
metarum na-
turâ parum
probabilis
opinio.

12. Aliqui Philosophi, qui ante Aristotelem fuerunt, Cometarum naturam explicaturi, asseruerunt cœlum non modo stellas illas aspectabiles, in quarum motu investigando Astronomi ex omni memoriâ operam & studium posuerunt, verum etiam infinitam aliarum, quarum tenuitas immenso illo intervallo tanta sit ut aciem plane fugiant, multitudinem complecti; Porro has exiguas stellas motu proprio undique & quoquo versum ferri, & cursus suos spatiis admodum inæqualibus conficere: Ità Cometam esse ingentem harum exiguarum stellarum, propter motuum inæqualitatem eodem concurrentium, & in aspectabilem speciem coalescentium congestam; e-
umqr

Umque tum evanescere, cum hæ stellæ discedant, & suam quæque, quam ingressa est, viam progrediatur. Verum hæc opinio nullam habet similitudinem veri, & quidem longè subtilior est quàm probabilior; non quòd tanta harum exiguarum stellarum multitudo esse nequeat, (conspicilla enim tubulata multo majorem earum numerum exhibent, quàm quo Cometis hisce conficiendis opus est;) sed quod non intelligamus qui fieri possit, ut illæ inter se ita concurrant, ut in omnibus locis, ubi Cometes apparet, coherere & coalescere possint; & maximè quod haud satis intelligamus, quomodò harum stellarum motus se ad Solis positionem accommodare possit, quòd complures in ordinem ita digerantur, ut pro vario Solis situ modò barbam Cometæ, modò caudam conficiant.

13. Ejecit hanc opinionem Aristoteles, qui contendit Cometæ esse quosdam ignes ex terræ exhalationibus in supremâ aeris regione, quam Lunæ cursu longè inferiorem esse credidit, accensis constantes. Verum neque hoc fidem propius: Nam præterquam quòd nequaquam vero simile est, terram tantam exhalationum vim expirare posse, quantam tantus ignis toto illo tempore, per quod Cometes nonnunquam videtur, consumeret; inde consequens esset hujus ignis lumen à Sole minimè pendere, ideoque Cometam radios suos quoquo versum, nullâ habitâ Solis positionis ratione, vibrare posse. Porro autem, quod hanc Aristotelis sententiam planè evertit & refutat, Astronomi qui circiter ducentis abhinc annis vixerunt, quique distantiam inter Cometæ & Terram metiri voluerunt; observârunt Cometarum *parallaxin* planè insensibilem esse: Quod, etsi tanto à nobis, quanto Luna, abessent intervallo, fieri non potuisset; Lunæ enim *Parallaxis* sensu percipi potest.

14. Observandum est autem hos Astronomos, qui Cometarum *Parallaxin* sub sensum non cadere (id quod indicium erat eos spatio immenso hinc abesse) observârunt, satis habuisse Aristotelis opinionem, qui eos in aere locari contendit, refutasse; Ad quam refellendam satis superque fuit ostendere Cometæ supra Lunæ orbem esse collocatos. At per eorum observationes & calculum, possunt etiam supra Saturni iter ferri; Quamobrem, si quod certum aliunde afferri poterit ejus rei argumentum, in eam sententiam non dubitanter erit discedendum.

15. Hoc autem nobis effectum dedit recens & celebrissimus Philosophus, qui in egregio illo libro, qui inscriptus est, *Principia Philosophiæ*, corporum coelestium naturam primus explicavit. Cum enim certò sciret infinitam;

13. Aristotelis sententia refutata.

14. Quod nihil sit cur Cometæ infra Saturni Orbem ferri possint.

15. Nova de Cometarum natura conjectura.

tam esse stellarum fixarum multitudinem ab aspectu nostro remotam; crederet autem aliquas harum stellarum locum suum mutare posse; (quomodo veri simillimum est aliquas earum, quas Antiqui viderunt, & quæ jam non amplius videntur, loco motas esse;) conjecit Cometam, quem vocamus, esse stellam cœlo olim infixam, quæ maculis paulatim cooperta, & ad postremum lumine omnino defecta, locum suum tenere non potuerit, sed stellarum circumjacentium vorticibus abrepta, & pro magnitudinis ac soliditatis suæ ratione ita mota sit, ut propius à Saturni Orbe ferretur, & Solis lumen accipiens sub aspectum veniret.

19. *Quod barba, cauda, aut coma Cometae causa, non sit eo in loco ubi ipsa videtur.*

16. De radiis, ex quibus barba, cauda, aut crines Cometæ constare videntur, non existimandum est eos ab aliqua materia cum Cometæ globo conjuncta proficisci: Etenim haud satis intelligimus quid fieri possit ut ejusmodi materia Cometam assidue comitetur; tum quia non apparet hujus materiæ positionem ita ad Solis sitam accommodari debere; tum quia incredibile est in tam immensum spatium extendi posse Cometæ caudæ materiam, quæ duodecimam nonnunquam cœli circuitus partem occupat.

17. *Quod non sit eadem, qua radiorum, qui ex candelâ exilire videntur.*

17. Neque existimandum est apparitionis horum radiorum causam eandem esse, atque radiorum luminis, qui è candelâ, quam quis conthivens intueatur, exilire videntur. Hi enim, occultatâ corporis opaci interpositu candelæ flammâ, prorsus evanescunt: Occultato autem Cometæ globo, barba, cauda, aut crines ejus nihilo minus videntur.

18. *Quod refractione sit barba, cauda, & crinium Cometae causa.*

18. Hoc igitur *phenomenon* à radiis luminis, quos ipse Cometes repercutit, oriri existimamus; qui radii in spatio intermedio refracti, oculo perinde excipiantur, ac si reverâ ex locis eis, ubi crines, barbam, aut caudam Cometæ locatam fingimus, profecti essent.

19. *Quod hæc nova conjectura omnibus Cometarum phenomenis congruat.*

19. Facile ostendere possem, hanc conjecturam cum singulis Cometarum *phenomenis*, sive disparilis eorum exortus, motus, diurnitatis, & magnitudinis quæ videtur; sive radiorum eos comitantium diversitatis, ratio habeatur; perfecte planèque congruere. Attamen hæc de re suffius hic non dicam, quia hæc omnia optimè in libro superius laudato disputata reperias, & quia hoc incipit orationem meam paulò longius proveheret. Neque hic quæram, utrum Cometæ exortus calamitatem aliquam portendat, necne; Hæc enim difficultas, si quidem est difficultas, ex iis quæ in Capite proximè sequenti de *siderum*

*derum vi in terrena transfusa dicentur, expediri poterit. **

C A P.

*] Quoniam Cometæ minùs sa-
pe apparent; eorumque natura,
motus, distantia, caudæ, &c. non
nisi paucis antè annis satis accu-
ratè observata sunt; præcipua ip-
sorum Phænomena, ad quæ om-
nis Hypothesis exigenda est, pau-
cis hic exponere operæ pretium vi-
detur.

Primo igitur, Cometæ qui pro-
grediuntur secundum ordinem Sig-
norum, sunt omnes, paulo antè
quàm evanescant, solito tardiores,
aut retrogradi, si Terra versatur
inter ipsos & Solem; at justo cele-
riores, si Terra ad contrarias par-
tes sita est: Et contra, qui contra
ordinem Signorum pergunt, justo
celeriores, si Terra est inter ipsos
& Solem; at justo tardiores aut
retrogradi, si Terra ad contrarias
partes sita est.

2. Quamdiu moventur celerius,
pergunt ferè in circulis maximis;
at in fine cursûs deflectere solent
ab his circulis, & quoties Terra
movetur in unam partem, ferri in
contrariam.

3. Moventur in Ellipsis, um-
bilicos in centro Solis habentibus;
& radiis ad Solem ductis areas tem-
poribus proportionales describunt.

4. Lux capitum in eorum recessu
à Terra Solem versus, crescit;
contrà, in eorum recessu à Sole
Terram versus, decrescit.

5. Caudæ maximæ & fulgentis-
simæ videntur, statim post transi-
tum eorum per regionem Solis.

6. Caudæ deflectunt ab opposi-
tione Solis in eas semper partes,
quas capita in orbibus suis pro-
gredientia relinquunt.

7. Deflexus iste, cæteris paribus,
minor est, ubi capita propius ad So-
lem accedunt, & minor etiam pro-
pè caput Cometæ, quàm à caudæ
extremitate.

8. Caudæ gibbæ sui parte paulo
splendidiores, & limite distincti-

ori terminatæ sunt, quàm concavæ.

9. Caudæ ab extremitate superi-
ori semper latiores videntur, quàm
propè caput Cometæ.

10. Caudæ translucent, & Stellæ
etiam minimæ per eas cernuntur.

Hæc sunt præcipua Cometarum
Phænomena, quæ cum ineptis an-
tiquorum, & haud satis felicibus
maximæ partis recentiorum Phi-
losophorum conjecturis quàm pa-
rum congruant, facilè apparet. Iis
igitur omissis, quid ad veritatem
proximè accedere videatur, brevi-
ter exponemus. Fuerunt inter An-
tiquos, (teste Plinio, lib. 2. cap. 25.)

“ qui & hæc Sidera perpetua esse
“ crederent, suoque ambitu ire, sed
“ non nisi relicta à Sole cerni. Lucu-
“ lentius Seneca; E-
“ go, inquit, nostris non
“ assentior; non enim

“ existimo Cometen subitaneum ignem,
“ sed inter aterna opera Naturæ.

“ ———— Quid autem miramur,

“ Cometæ, tam rarum Mundi spe-

“ ctatulum, nondum teneri legibus

“ certis, nec initia illorum finesque

“ notescere, quorum ex ingentibus in-

“ tervallis recursus est? ————

“ Veniet tempus, quo ista quæ nunc

“ latent, in lucem dies extrahat, &

“ longioris avi diligentia. Veniet

“ tempus, quo posteris nostri tam a-

“ perta nos nescisse mirentur. ————

“ Erit qui demonstret aliquando, in

“ quibus Cometa partibus errent;

“ curtam seducti à cæteris eant, quan-

“ ti qualesque sint. Id nostris tem-

poribus fecit Vir Clarissimus Is.

Newtonus, cujus sententia paucis

sic se habet. Cometæ sunt corpo-

ra solida, compacta, fixa ac du-

rabilia; uno verbo, genus Plane-

tarum, qui per vias ob-

liquas moventur quo-

quoversum liberrimè;

& motus suos etiam contra Plane-

tarum cursum diutissimè conser-

vant: Eorum cauda autem vapor

C A P. XXVII.

De siderum vi in terrena transfusa, & de Astrologia divinante.

1. Quid sit
siderum vis.
† l'influen-
ce.

Quari solet utrum siderum † vis agnoscenda sit, necne; hoc est, utrum sidera sint adeo actiuosa, ut eorum, quæ in terra fiunt, causæ effectrices esse, vel omninò quicquam ad hos effectus obtinendos conferre possint.

2. Solis

longè tenuissimus, quem caput seu nucleus Cometæ à Sole incallescens emittit.

Hoc posito, liquet primo, Cometæ qui progrediuntur secundum ordinem Signorum, paulo antè quàm evanescant, tardiores aut retrogrados videre debere, si Terra versatur inter ipsos & Solem; at celeriores, si Terra ad partes contrarias sita est: Et contra, qui contra ordinem Signorum, &c. Quia, cum non inter Stellæ fixas, sed inter Planetas errent, ipsi pro motu Terræ vel conspiciantur vel contrario; perinde ut in Planetis sit; modo celerius, modo tardius moveri, vel etiam retrogradi videri debent.

2. Cometæ, quamdiu celerius moventur, in circulis maximis ferè pergere; at in fine cursus deflectere debere, &c. Quia in fine cursus, quum à Terra ferè rectà recedunt, motus apparentis pars ea, quæ à paralaxi oritur, maiorem rationem habet ad totum motum apparentem.

3. Cometæ in Ellipsis umbilicos in centro Solis habentibus moveri debere, &c. Quia non ex uno vortice fictitio in alium, motu incerto vagantur; sed ad Solis provinciam pertinentes, motu perpetuo ac constante in orbem redeunt.

4. Lucem capitum in eorum recessu à Terra Solem versus, crescere debere; & contra: Quia, cum in Planetarum regionibus versentur, eorum accessus ad Solem satis magnam rationem habet ad totam distantiam.

5. Caudas maximas & fulgentissimas videri debere, statim post transitum eorum per regionem Solis: Quia tum capita maximè calefacta, vapores plurimos emittunt.

6. Caudas ab Oppositione Solis in eas semper partes deflectere debere, quas capita in orbibus suis progredientia relinquunt: Quia omnis fumus seu vapor è corpore moto emissus, superiora petit obliquè, semper ab ea parte recedens, quo corpus fumans progreditur.

7. Deflexum istum minorem esse debere propè caput Cometa, & ubi Cometæ propius à Sole fertur: Quia vapor velocius ascendit propè caput Cometæ, quam in superiore caudæ extremitate; & ubi Cometæ minori intervallo à Sole abest, quàm ubi majori.

8. Caudam gibba sui parte paulo splendidior, & limite distinctiori terminatam esse debere, quàm concava: Quia vapor in parte gibba, quæ præcedit, paulo recentior & densior, lucem copiosius reflectit.

9. Caudam ab extremitate superiori latior videri debere, quàm propè caput Cometa: Quia vapor in spatii liberrimis perpetuo rarescit ac dilatur.

10. Caudas transluere, & Stellæ vel minimas per eas cerni debere: Quia vapor, ex quo constant, longè tenuissimus est.

Plura videas apud Clariss. Newtonum, Princip. lib. 3. à prop. 39. lem. 4. ad finem.

2. Solis vis nemini dubia esse potest; quippe qui omnium horum effectuum sola, aut certè præcipua est causa: Si enim plantæ adolescunt, si frumentum flavescit, si fructus maturitatem assequuntur; Solis lumini, vel, ut verius dicam, calori, hæc omnia tribuenda sunt.

3. De cæterorum ergò siderum vi agitur. Jam quidni eorum lumen evincit, in iis vim inesse exigua nervorum *opticorum* capillamenta concutiendi: Quibus capillamentis tenuiores utique & ad concuriendum faciles materiæ particulas, in aere, aqua, terraque contineri liquet: Omnino igitur fatendum est sidera has particulas necessariò agitare & movere; hasque particulas postea crassiorem materiam commovendo, effectus sub sensum casuros obtinere posse; & ita horum effectuum causam sideribus quodam modo attribuendam esse.

4. Neque verò ullam vim sideribus, qua in terrena agant, excepta hac luminis virtute, tribuimus; Quamobrem eis nullus, nisi pro luminis ratione, adscribendus est effectus. Et quoniam siderum universorum lumine fortius est Solis unius lumen, idèd Soli horum omnium effectuum præcipuè attribuenda est causa. Quod si fortè observatum fuerit, non utique eandem esse aeris temperationem, quotiescunque Sol eodem modo radios suos in terram vibrat; non id reliquis astris, sed peculiari aeris aut terræ habitudini tribuendum est.

5. Mihi persuasissimum est Antiquos quoque Philosophos in hac opinione circa siderum effectum in terras cadentem fuisse. At cum Ægyptii, qui Astronomiâ eruditi fuerunt, varios anni Solaris dies sideribus statim post Solis occasum orientibus designandi rationem excogitassent, populumque diligenter commonefecissent quæ certis tempestatibus esse soleret aeris constitutio, & quæ agriculturæ partes tum, ubi certa sidera statim post Solis occasum orientur, suscipiendæ essent; illud pro causâ habitum est, quod signum esse voluerunt; & existimatum est alia sidera humida esse, eorumque Ortum pluviam afferre; alia, siccas tempestates efficere; alia, certas plantas fovere; & alia, in certa animalia imperium habere.

6. Experientia, quæ ostendit aeris temperationem non eandem quotannis esse, quamvis eadem sidera statim post Solis occasum quotannis orientur; errorem eis, qui omnia terrena ab astris pendere contendebant, adimere potuisset: At cum observaretur Planetarum positionem quotannis immutari, jam isto prætextu errorem suum obtendebant, factumque est ut majorem Planetarum or-

tui aut variæ positioni postea efficacitatem attribuerent, quàm quæ antè stellis fixis fuerat tributa.

7. *Astrologia divinantis origo.*

7. Postea autem quàm hominum mentibus ità anticipatum fuit, ut inani cogitatione talem vim & efficacitatem in Planetis inesse fingerent; certòque cognitum est, futurum planetarum Situm posito secundum Astronomiæ leges calculo prænosci posse; certam & exploratam (ut mentis humanæ vanitas in dies crescit) pluviae, apricitatis, ventorum, fulminis, tempestatum, ubertatis, infecunditatis, pestium, bellorum, similiumque rerum futurarum prædictionem sibi sunt polliciti. Hæc ars appellatur *Astrologia divinans*; in quâ nonnulli gloriantur, & se intolerantiùs jactantes, etiam id sibi sumunt, ut futuras hominum actiones & fortunas particulatim vaticinentur.

8. *Quid nullo nitatur fundamento.*

8. Nè cui autem hisce pollicitationibus fucum faciant Astrologi, observandum est primò, Astrologiam nullo fundamento niti; nullâque ratione evinci in sideribus eam, quam illis tribuunt Astrologi, efficacitatem inesse.

9. *Quod nullo in experientia quidem nitatur.*

9. Secundò, observandum est Astrologiam nè in experientiâ quidem niti, tametsi ad experientiam Astrologi artem suam revocant, & ad eam solam perfugiunt. Ut enim ridiculè assereretur compertum esse, Socratis egressum ex urbe tonitrua effecisse, quòd eo temporis puncto, quo rus iturus Socrates se in viam daret, semel tonuerit; Ità, exempli causâ, ridiculè asseritur, experientiâ notum esse, certam stellarum dispositionem adversam Principi valetudinem creare, quod Princeps semel morbo laboraverit, cùm stellæ eo modo dispositæ essent. Tantum autem abest, ut Astrologi sæpius observârint quem effectum cras futura stellarum dispositio obtinere possit, ut planè asserere liceat eos nihil omninò hæc de re observasse; Stellæ enim in eundem ordinem, nisi exactis multis annorum millibus, iterum digeri non possunt. Quare dictu fas est eam quæ cras futura est stellarum dispositionem, post orbem conditum visam nondum fuisse.

10. *Quod ea quæ in unâ regione acta sunt, de iis quæ in aliâ aguntur, nos certiores non faciant.*

10. Adde quòd Astrologi, etiamsi norint quid jam è longo tempore evenerit cùm stellæ certo modo disponentur; tamen ea, quæ tum observata fuerunt, nisi in eisdem regionibus, ad utilitatem adducere non possent. Liquet enim eandem serenitatem vel eandem tempestatem per totam terræ superficiem non porrigi; &, quæcunque sit coeli temperatio, sæpè in unâ regione maximam anni partem imbres immodicos defluere, dum in vicino quodam atque adjuncto tractu maxima est siccitas.

11. *Europæorum errans circa Caniculæ fidus opinio.*

11. Porro, silentio non est prætereunda inanis & errans plerorumque Europæorum opinio, qui Caniculæ fidus

sidus naturâ calidum esse, & Calores, qui *Canicularibus* quos vocant *diebus*, quando hoc sidus cum Sole oritur, maximi esse solent, efficere arbitrantur: Qui enim regionem Australem incolunt, & quorum capitibus *Canicula* directò imminet, rectius credere possent hoc sidus naturâ frigidum esse; quia eodem tempore, quo hoc sidus cum Sole oritur, & quo nobis maximi solent esse Calores, illis frigus maximum est & hyems media.

12. Objicietur fortasse, Astrologorum prædicta non-^{12. Quod Astrologorum prædicta, casu & fortuito nonnunquam eveniunt.} nunquam evenire; Non equidem inficior; Atqui hoc Scientiam sideralem minimè confirmat; Nemo enim adeo omnis eruditionis expertus est & rerum ignarus, qui si futura prædicere conetur, tam eventura quàm irrita jux-^{13. Effectus Lunæ falso attributi.} tà cum celeberrimo Astrologo non prænuntiaverit.

13. Nè longior sim in materiâ, quæ non est digna de quâ fusiùs agatur, & de quâ Philosophus severiùs disputet; de falsis quibusdam & nimia credulitate hominum admissis opinionibus, quas studiosè amplificant, & quarum opportunitate in rem suam usi sunt Astrologi, strictim & uno verbo dicam. Exempli gratiâ, creditur Lunam lapides vi quâdam peculiari corrodere: & animalium ossa, crescente Lunâ, medullæ plena esse; senescente autem Lunâ, medullâ vacua, & sanguine ferè repleta; & ^{14. Cur quidam lapides quasi exesi dissolvant.} [†] *astacos*, *ostreas*, multosque alios pisces pleniores esse novâ aut plenâ Lunâ, quàm dimidiatâ.

14. Verùm cum saxa quasi exesa diffluere videmus, immeritò hujus rei culpa in Lunam transfertur; Luna enim radios suos nusquam vibrat, quò Sol non vibrat & suos; Soli autem, potiùs quàm Lunæ, hos effectus attribuendos arbitror; Veri enim simillimum est Solis calorem plurium annorum spatio hæc saxa † torrere & con-^{† Calciner.} ficere posse, quæ igni paucis horis conficiuntur; Quod cum contingit, minime mirum videri debet si aeris humor tam hæc saxa, quàm calcem, in pulverem redigit.

Y 4

15. Si-

1. *Astacos, Ostreas, &c.* Plin. lib. 2. cap. 41. Jam quidem Lunari potestate, *Ostrearum conchyliorumque & concharum omnium corpora augeri, ac rursus minui.* Et Cap. 99. Hoc [sidus Luna] esse quod *Terræ saturat, accedensque corpora impleat, abscedens inanias; ideo cum incremento ejus augeri conchyliâ, &c.* Plura hujus generis videas apud *Plutarchum*, *Συμπροσλαχὴν περὶ ἀστρονομίας*, lib. 3. probl. 10, *Διὰ τί τὰ πρὸς αἶπτα, μᾶλλον ὑπὸ τῆς σελήνης, ἢ τῆς ἡλίου.*

& apud *Macrobiûm*, lib. 7. cap. 16. Ceterum de Lunæ quidem potestate; cum constet eam in Aere multò majorem quàm in mari *Fluxum ac Refluxum* ciere, liquet aliquas hinc in cœli temperatione mutationes, nonnullas etiam exinde in corporibus Animalium, oriri debere. Quicquid autem effectuum ultra harum causarum efficientiam, Lunæ ac Planetis à vulgo tribuitur, meræ sunt ineptiæ.

15. Quod animalium ossa non sint plena medulla crescente Lunâ, & vacua senescente; & quæ sit vera huius rei causa.

15. Similiter, falsò existimatur animalium ossa crescente Lunâ medullæ plena esse, vacua senescente; Hanc enim rem cum amplius 25 annos observârim, alia ossa medullæ plena, alia vacua, juxta crescente atque senescente Lunâ, semper repperi. Quamobrem alia assignanda est hujus rei causa. Illud veri simillimum, quorundam animalium ossa medullâ vacua esse, vel quia alimento defecerint, vel quia labore defessa fuerint. Observavi enim ossa vervecum eorum, qui è remotioribus provinciis Lutetiam Parisiorum acti & repente occisi sunt, medullâ ferè vacua esse; eorum autem, qui in suburbanis hujus urbis ovilibus aliquandiu acquieverint, & magnâ cum cura alti fuerint, medullæ plena.

16. Quod falso creditum sit astræ pro variâ Lunæ facie se implere & extenuare.

16. Falso quoque & omninò adversante experientiâ creditum est, astræ, ostreas, aliosque pisces se pro variâ Lunæ facie implere, aut extenuare. Qui error illac, quæ reliqui ferè omnes, irrepit; Hic enim effectus illi rei inconsideratè attributus est, cui minimè fuit attribuendus, & quæ casu planè ac fortuito accidit. Nec quisquam animi tantillum advertit, qui hujus & similium opinionum vulgarium ineptiam non sit centies expertus.

17. Cur piscium corpora aliquando præter solitam minui videantur.

17. Quod si piscium corpora aliquando minui videntur, hoc evenit vel quòd alimento defecerint, vel quòd undis tempestatibus commotis aut etiam propriâ contentione nimium agitati fuerint. Quod eis vero simillimum videbitur, qui nòrunt pisces in freto Calerensi, ubi aqua maximè agitur, captos, plerumque minus plenos esse quàm eos, qui propè à Bononiâ, ubi mare paulò magis tranquillum est, capiuntur; & quidem ex piscibus ejusdem generis & eodem die ac loco captis, eos qui retibus in mare demissis & statim retractis capiuntur, habitiores & pleniores esse quàm eos, qui retibus in vadis minuente æstu tensis capti, vanis atque irritis conatibus sex horas se maceraverint.

C A P. XXVIII.

De Gravitate & Levitate.

1. Quomodo hæc nomina Gravis & Levis imposita fuerint.

Neminem id unquam fugit, alia corpora, cum in aere non suffulciantur, deorsum seu ad Terræ centrum ferri; alia sponte sponde superiora capefferè, seu à Terræ centro recedere. Et quamvis ignota essent illorum motuum principia, tamen eis hæc nomina *Gravitatis* & *Levitatis*

fatis imposita sunt. Quæ autem esset illorum Motuum natura, & quid rei significarent hæ voces, id tandem Philosophorum erat exponere.

2. Nonnulli, quibuscum sensit Aristoteles, asseruerunt corpora ea, quæ descendere videmus, sese ita movere, propterea quod in eis peculiaris quædam insit Terræ Centri, quod ipsi cum intendo universo commune esse creditum est, attingendi Appetentia: Contrà autem, corpora ea, quæ ascendere videmus, ab hoc centro recedendi cupiditate teneri.

2. *Aristotelis opinio circa gravitatem & levitatem.*

3. Alii, duo appetitionum genera inutiliter corporibus datum iri opinati, illud rectius asseri contenderunt, unum ad mundi universi centrum perveniendi appetitum omnibus inesse corporibus; alia autem aliorum eodem fortius tendentium coactu retrò cedere, & levia videri. Hanc qui tuentur Sententiam, his id asserendum est, flammam gravem esse, & idcirco in eo quo circumfusa est aere ascendere videri, quod aer gravior sit quàm flamma; Eodem modo, quo suber in aqua propterea ascendere, quod aqua subere gravior sit, dicere solemus.

3. *Aliorum quorundam Philosophorum opinio.*

4. Ad hæc, duas sententias addi potest tertia, nempe omnibus nos undique circumstantibus corporibus unam inesse Ascendendi appetentiam; Hanc autem appetentiam majorem esse in igne quàm in aere, majorem in aere quàm in aqua, & longè minimam in terra. Secundum hanc opinionem asserendum est, lapidem in aere vel aqua idcirco descendere, quod aer vel aqua sursum vi majore comitens, eum in terram rejiciat ac detrudat.

4. *Tertia opinio.*

5. Hæ duæ novissimè memoratæ opiniones paulò majorem habent veri similitudinem quàm prima, quia aliquantò simpliciores sunt & tantum unam corporibus Appetitionem ascribunt: Neque verò illi propterea sunt præferendæ, quod hæc unâ in re paulò superiores sint; Et quidem, verè ut dicam, neque illa neque hæ nobis faciunt satis. Si enim hæc voce *Appetitionis* significetur sensus quidam interior sive certa cogitatio; eam admodum absurdè rebus merè corporeis, quales sunt lapides, attribui existimamus: Sin hæc voce generaliter illorum motuum causa, quibus corpora sursum deorsum feruntur, quæcunque ea est, denotetur; mera est cavillatio. Etenim nihil prorsus dicitur, sed tantum rei planè ignotæ imponitur hoc nomen *Appetitionis*.

5. *Quid hæ tres opiniones sint aque vitiosæ*

6. Illud quoque notatu dignum est, harum opinionum propugnatores temerè asserere, commune esse Terræ globo cum mundo universo centrum: Liquet enim Centrum inveniri non posse, nisi extrema, à quibus hoc centrum tendere.

6. *Quid temerè assertum sit gravia ad centrum mundi tendere.*

centrum spatio æquali distet, prius inventa fuerint; At quis id sibi sumet, ut rerum Univerſitatis extremitates definiat? Et verò, licet de mundo adſpectabili tantummodò loqueremur, tamen ex eis, quæ ſuprà poſuimus, perſuaſum habemus, ejus Centrum in Sole potiùs, quam Terrâ ſitum eſſe.

7. Quid ſit
gravitas &
levitas.

7. Ut igitur neglectis vocibus iis, quibus quæ res ſubjiciantur non videmus, clariùs & diſtinctiùs intelligatur quid ſit corporum gravitas & levitas; recordandum eſt regulæ illius, quam ſuprà conſtituimus, & quam in præcipuarum naturæ legum numero poſuimus; nempe, *Totius circumacti partes, à centro circa quod volvantur recedere conari, idque pro ratione ſingularum Motus.* Cùm enim maſſa ex Terrâ, aquâ, & aere, univerſa circumagatur; aliarumque ejus partium longè major ſit Motus, quàm aliarum; concludendum erit omnes hujus maſſæ partes ab ejus centro reverà recedere conari, eamque ob cauſam leves quodam modo dici poſſe: verùm eas, quarum conatus imbecillior eſt, graves ſentiri, quia ab iis, quarum conatus fortior eſt, centrum verſus per vim rejiciuntur.

8. Egregium
experimen-
tum, quo o-
ſtenditur om-
ne corpus cir-
cumactum, à
centro Motus
ſui recedere
conari.

8. Hoc, egregio D. Hugenii experimento confirmari poteſt. Vas Faventinum, album, rotundum, diametro ſeptem aut octo uncias longâ, fundo plano, & oris circiter tres uncias altis, aquâ replet; & immiſſâ cerulâ miniatâ piloque contritâ, quæ propter gravitatem ad vasis ima ſidat, & ſuper albo fundo colore rubro conſpicua ſit, perlucidâ vitri lamellâ operit; & nè quid effluere poſſit, vitri vaſiſque oras committit & conglutinat: Deinde hoc vas machinæ aut cardini turbinato, qui circumagi, uti viſum fuerit, & retineri poſſit, affixum verſat atque torquet. Dum vas hoc modo circumvolvitur, pulvis cereus, qui vasis fundum contingit, rapidiùs movetur & vertitur quàm aqua; quia vasis fundo paulò magis adhæreſcit, & propterea faciliùs abripitur; Quare à Centro, circa quod ſparſus fuit, recedere, & ſecundum vasis oras ſe diſponere cogitur. Poſtremò machinæ & ita vasis affixi motum, repente ſiſtit; jamque cera miniata, quæ vasis fundo ſe affricat, & cujus particulæ ſcabræ ſunt & inæquabiles, lentiùs movetur quàm aqua; Aquæ enim motus ægriùs cohibetur, quia corpora, quæ contingit, faciliùs præterlabitur. Hoc autem temporis puncto, aquam ad materiam terram circumfluentem, & pulverem cereum ad terræ partes, quas in aere deſcendere videmus, ſimilitudine accedere oſtendit; Hic enim pulvis jam ab aquæ particulis vi majori diſcedere conantibus rejectus, ad cen-

centrum Motûs sui accedere cogitur, ibique in exiguam, rotundam, terræque similem massam compingitur.

9. Apparet igitur gravitatem re quidem ipsâ, esse tantum minorem levitatem: Et quanquam indè sequitur nullam in corporibus, quæ descendunt, inesse descendendi appetitionem; liquet tamen hunc motum appellari debere naturalem, quia naturæ constitutionis consecutio est.

9. Quid gravitas sit tantum minor levitas, & quod corporum gravium descensio naturalis appellari debeat.

10. Jam autem in aliis massæ ex terrâ, aquâ, aereque constantis partibus, multò plus motûs inesse quam in aliis; id utique vel ex hoc intelligi potest, quod terra non ex sese quatuor & viginti horarum spatio circumvolvatur; sed cursu materiæ, quæ eam circumfluit & usquequaque interfuit, abrepta torqueatur. Hæc enim materia, quatenus fluida est, multò plus motûs habet, quam ut quatuor & viginti horarum spatio cum Terrâ tantum modò circumagatur; Quamobrem reliqua Vis partes ejus tum unâ cum terra majori celeritate, tum quoquo versus omnibus modis movet. Necessè est autem plerasque harum partium in innumeris superficiebus orbicis, quibus commune sit cum Terrâ centrum, circuitus peragere; quia mundus est plenus, & illæ è loco, quem tenent, haud facilè elabi possunt: Ex quo fit, ut hæc materia fluida vi majori à Terræ centro recedere conetur, quàm cæteræ partes terrenæ.

10. Quid materia fluida, quæ terra circumfusa est, vi majori à centro recedere conetur, quàm terra.

11. Cum materiam globum terræ circumfluentem dico, intelligo præcipuè materiam primi & secundi elementi, aerem vel aquam continenter permeantem; quoniam motus in hac materiâ inest longè plurimus, & præ eâ aquæ & aeris partes pro partibus terrenis habendæ sunt, ut quæ longè crassiores sint & minus agitatæ; ita ut hæc partes, etsi illi materiæ innatant, tamen Motu rapido diu cieri non possint, cum in contrarias partes assidue impellantur.

11. Quid hæc vis in materia primi & secundi elementi præcipue consistat.

12. Ut autem clariùs intelligi possit, qualis sit materiæ fluidæ actio; in Schema, quod subjeci, oculos conjicias. Circulus ABCD est massa ex terrâ, aquâ, & aere; cujus Centrum est E, & parvus circulus FGHI terræ globus. Cogitatione dividatur hæc massa in plures Pyramides Pyramidi AEB similes, quarum vertex in terræ Centrum compingantur. Hoc posito, videbis primò, omnes universarum Pyramidum partes, tametsi à centro E recedere conantur, tamen simul recedere non posse; quia nullum inane spatium huic massæ circumjectum est; materia autem quæ circumdata est, intercedit quominus loco moveatur. Præterea, videbis fieri nullo pacto posse, ut una Pyramis AEB, se ab extremo AB

12. Quando hæc vis nullum effectum obtineat. Tab. 14. Fig. 1.

in

in crassitudinem laxando, & materiam circumfusam ad Centrum repellendo, tota recedat; quia Pyramidum et continentium materiam, æquè & pari vi ab eodem centro recedere conatur: Præsertim si terrestris singularum Pyramidum materia, jam ad centrum quàm potest proximè appressa sit.

13. *Explicit
in particu-
laribus gravi-
tatis natura.*

13. Quod si in Pyramide AEB corpus terrestrè L locatum fuerit, in reliquis autem nullum; facile apparebit hanc Pyramidem à centro recedendi Vi tanto inferiorem cæteris futuram, quanto corpus L quàm materia fluida, cujus id locum tenet, vim ad recedendum à Centro minorem habuerit. Ex quo sequetur fore, ut aliquarum circumjectarum Pyramidum materia à centro recedat, & corpus L eodem modo & centrum versus repellat, quod si, qui

1. *Centrum versus repellat.* Ingeniosissima quidem erat hæc Hypothesis, & cum Mundus plenus esse crederetur, veri utique simillima. Verùm cum postea ex plurimis accuratissimisque recentiorum Philosophorum Observationibus, constaret tandem neque plenum esse Mundum; & Gravitatem esse omnium antiquissimam, maximeque universalem, & in rerum Universalitate continenda longè præcipuam materię proprietatem; alia jam erat insistenda semita, atque de Gravitate excogitanda Theoria. Breviter ut dicam, hanc disquisitionem ea felicitate prosecutus est Clarissimus Newtonus, ut simplicissima jam posita Gravitatis natura, verum deinceps Mundi Systema extra omnia dubitandi ansam stabiliverit, maximaque universæ Naturæ Phænomena luterantissimè explicarit. Atque ipsius quidem sententia de Gravitatis natura atque proprietatibus, hujusmodi est.

Singula omnium corporum particule ad singulas omnium corporum particulas gravitant; hoc est, gravitate ad se invicem impelluntur. Vide Annot. ad Part. I. cap. II. Artic. 15.

Hæc vis gravitans Universalis est quoad Extensionem suam; hoc est, corpora universa, quantum scia-

mus, ubicunque locata sint, non modo in Terra, verum etiam in Coelis, sive in Luna, sive in Planetis, sive in Sole, sive alio quovis in loco, hac Vi omnino afficiuntur.

Est etiam hæc Vis Universalis quoad Genera corporum; hoc est, omnia corpora, cujuscunque figure, formæ, aut texture; sive simplicia sint, sive composita, sive fluida, sive firma; sive magna, sive exigua; sive moveantur, sive quiescant; hac Vi omnino afficiuntur.

Est etiam hæc Vis Universalis quoad Tempus; hoc est, cæteris paribus, nullo tempore vel minuitur vel augetur.

Quantitas hujus Gravitatis in æqualibus distantis, semper proportionalis est quantitati materię in corporibus gravitantibus. Exempli gratia, si pes cubicus Auri in Terræ superficie mille libras ponderis habeat, bini podes auri in eadem superficie bis mille libras ponderis habebunt: Et si Terra duplo, quam est, minor esset quoad materię quantitatem, tum idem pes cubicus Auri, qui jam in Terræ superficie mille libras ponderis habet, quingentas tantum haberet.

Hæc Gravitās in æqualibus corporibus, major minorque fit, pro distantia istorum corporum inter se.

Ex.

qui omnia corpora gravia esse contendunt, dicunt aquam cogere suber, ut ascendat.

14. Omne

Exempli gratia, Lapis qui propè Terræ superficiem ponderosissimus sit, si usque ad Lunæ altitudinem attolleretur, levissimus foret.

Denique proportio incrementi aut decrementi hujusce Gravitacionis in accessu corporum, aut recessu inter se, ejusmodi est, ut Vis ipsius sit reciprocè in duplicata proportionem, hoc est ut Quadrata, distantiarum. Exempli gratia, Corpus quod decem Telluris diametrorum intervallo, centum libras ponderis habuerit; idem si distantia ipsius duplo minor fuerit, pondus quadruplum habebit; si triplo minor, noncuplum. Similiter, quæ Vis in Terræ superficie centum libras ponderis sustinere poterit; eadem, si distantia ipsius à centro Terræ duplo major fuerit, pondus quadruplum sustinebit; si triplo major, noncuplum.

Hac posita Gravitatis natura, sequitur:

Primo, Gravitatem, sive Pondus Corporum, non esse adventitium motus aut materię cujusdam subtilioris effectum, sed primigeniam ac generalem legem universę Materię à Deo impressam, & in eâ à Vi aliquâ efficiente perpetuò conservatam, quæ solidam ipsam ejus substantiam penetret; quippe cum Gravitatis nunquam superficiebus corporum aut corpusculorum quorumvis, sed solidæ ipsorum quantitati semper proportionem respondeat. Quare neque magis queri debet, qui fiat ut corpora gravitent; quàm qui fiat, ut corpora initio moveri cœperint.

Secundo, Hinc sequitur Inane omnino, & id multo quidem maximum, in rebus esse. Cum enim Gravitatis sit universalis Materię affectio; si jam Mundus plenus esse fingatur, sequetur utique corpora omnia æquè gravia esse debere; quod est per absurdum.

Tertio, Posita hac Gravitatis natura, sequetur Planetas, si modo simplicissimus motus projectilis in lineis rejectis à Deo eis impressus fuerit, jam sine Vortitionum ope in Circulis vel Ellipsis, id quod eos revera facere videmus, circa Solem volvi oportere. Vide *Annotat. ad Cap. 25. Artic. 22. hujus Partis.*

Quarto, Hinc sequitur, si magna aliqua materię fluidæ congeries in Terræ superficie coacta sit, eam versus Solem ac Lunam, pro magnitudine ipsorum atque distantiarum, gravitatem, hac & illac secundum varios Solis Lunæque motus, fluere atque refluxere debere. Vide *Annot. ad Cap. sequens.*

Postremo, Adeo facilis, senumque naturæ consentanea est hæc de Gravitatis sententia, ut *Keplerus*, quamvis nondum Motuum Cœlestium rationem inde explicare potuerit, veram tamen eam esse contenderit.

Gravitas inquit, est affectio corporea, mutua inter cognata corpora, &c.

Si Terra non esset rotunda, gravia non undique ferrentur recta ad medium Terræ punctum; sed ferrentur ad puncta diversa, à lateribus diversis.

Si duo lapides in aliquo loco mundi collocarentur propinqui invicem, extra orbem virtutis tertii cognati corporis; illi lapides ad similitudinem duorum Magnetum coirent loco intermedio, quilibet accedens ad alterum tanto intervallo, quanta est alterius moles in comparatione.

Si Luna & Terra non retinerentur vi animali, aut alia aliqua aequipollenti, qualibet in suo circuitu; Terra ascenderet ad Lunam quinquagesima quarta parte intervalli, Luna descenderet ad Terram quinquaginta tribus circiter partibus intervalli; ibique jungerentur: Posito tamen, quod substantia utriusque sit unius & ejusdem densitatis. Vide *Kepleri Introduct. ad librum de Motibus Martis.*

14. *Cur corpora crassissima sint gravissima.*

14. Omne corpus igitur grave est pro ratione materiæ fluidæ, quæ ipsum descendere cogit; Quare ut quodque corpus crassissimum est, ita gravissimum videtur esse oportere.

15. *Cur corpora aque magna non semper aque gravia sint.*

15. Attamen hoc non semper verum est; & quidem omnino ita verum existimandum est, si cætera sunt paria. Omnia enim corpora terrestria, cum occultis foraminibus facillimum materiæ primi & secundi elementi transitum præbentibus pateant, aliquas illius materiæ partes complectantur necesse est: Atqui materiæ subtilis partes, quas quodvis corpus terrestre complectitur, tantundem valent, quantum totidem æquales partes materiæ illius, quæ in occultis æquè magnæ aeris molis in hujus corporis terrestris locum subituræ foraminibus inest: Igitur reliquæ tantum materiæ habenda est ratio. Præterea, aliquas materiæ terrestris partes semper continet Aer; & quantum hujus materiæ in certâ aeris portione inest, tantum de corporis gravis, quocum comparatur iste aer, materiâ deducendum est. Itâ tota corporis cujuscvis gravitas in hoc consistet, quod factâ jam memoratâ deductione, id materiæ subtilis quod in aere locum ejus occupaturo superest, vi majori à centro Terræ recedere conetur, quàm quod superest materiæ terrestris in illo corpore. Quoniam autem hæc omnia multis modis variari possunt; quædam corpora æquè magna, gravitate sunt admodum inæquali; & quædam corpora crassiora, sunt parum gravia.

16. *Cur corpora gravia celeritatem sibi inter cadendum comparent.*

16. Circa corporum gravium casûs velocitatem, & corporum non æque gravium casûs proportionem, multa sunt notatu dignissima. Primò, quæri potest, cur hæc corpora celeritatem sibi inter cadendum comparent. In promptu est responsum. Corpus enim, cum primum deorsum ferri incipit, paulò lentiùs moveri debet, quia materia subtilis, quæ in locum ejus subitura est, ipsumque sola impellit, id tantâ celeritate detrudere non potest, quantâ ipsa à centro terræ recedere conatur; Verùm ubi id semel motum & deorsum ferri cæptum est, materia subtilis, quæ sub eo est, quæque semper omnibus viribus in sublime connititur, id continentèr detrudere & urgere pergit, eoque pacto iter suum affiduè accelerare cogit. Quam ob causam corporis decidentis 2 celeritas in singula mo-

Cæterum de hujus Gravitatis causa efficiente, ut diximus, vide quæ supra ad Cap. XI. Artic. 15. Prima Partis.

2. *Celeritas in singula momenta accipitur.* Corporum decidentium motus acceleratur juxta progressum numerorum imparium, 1, 3, 5, 7, 9, &c.

momenta augeſcit; & ut quodque corpus de loco editiſſimo deſcitur, ita maximâ violentiâ cadit.

17. Sc-

Sec. ita ut ſpatia decuſa ſint inter ſe, ut quadrata temporum; hoc eſt, ſi corpus grave uno momento pedem unum percurrerit, duobus percurrat quatuor, tribus novem, &c.

Cæterum, quoniam ex omnibus Naturæ phænomenis hoc ferè præcipuum eſt, lubet hæc de re pleniorè diſſertationem ſubungere.

Docuit Illuſtriſſimus *Newtonus*, Gravitatem corporum, quæ ſupra terræ ſuperficiem ſint, eſſe reciproçè, ut diſtantiarum ab ejus centro Quadrata. Theoremata autem à *Galilæo*, *Huygenio*, aliisque de Deſcenſu Graviorum demonſtrata, conſtituntur fundamento, ut Gravitatis actio in omnibus diſtantiis eadem ſit. Cujus quidem Hypotheſis conſecutiones, Experientiæ conſentaneæ ferè reperiuntur; cum propter exigua, pro ſemidiametri terreſtris longitudine, ſpatia in quæ corpora attolli poſſint ſupra ſuperficiem terræ, intervallorum quibus à centro ejus abſint differentia tanquam nulla cenſeri poſſit. Poſita ergo æquabili Gravitatis actione, & nullo Medii in quo cadant corpora reſiſtu; ſequentia Theoremata hoc modo demonſtrata habemus.

P R O P. I.

Velocitates a corpore Gravi è quiete caſum inchoante, in fine quorumlibet temporum ab initio caſus ſumptorum acquiſitæ, eandem habent ad ſe invicem, quam habent iſta Tempora, rationem.

Liquet enim in motu in eadem rectâ lineâ peracto, & per æquales & ſucceſſivos impulſus accelerato, Velocitates acquiſitæ eſſe inter ſe, ut ſunt impulſuum numeri. Si igitur concipiatur deſcenſus tempus in infinitè parva & æqualia momenta, ſeu puncta temporis, eſſe diviſum; & vim, quâ Gravis deorſum urgetur, ſingulis iſtis momentis novum

ei impulſum & prioribus æqualem ſemper adſicere; id eſt, perpetuo & æquabili tenore in id agere; Liqueſcit, quot elapſa fuerint ab initio deſcenſus temporis momenta, tot intelligi poſſe Gravis inter deſcendendum Impulſus accepiſſe. Sunt ergo Velocitates acquiſitæ, ut elapſorum momentorum numeri; hoc eſt, ut ſunt ipſa tempora cadendo abſumpta. Q. E. D.

Coroll.

In triangulo rectangulo ABC; ſi AB, AD, referant tempora deſcenſus; & BC velocitatem in fine temporis AB acquiſitam DE, ipſi BC parallela, referet Velocitatem in fine temporis AD.

P R O P. II.

Spatia a Gravi è quiete caſum inchoante, quibuſlibet temporibus ab initio caſus ſumptis conſecta, ſunt in ratione duplicatâ tum eorundem temporum, tum velocitatum in fine iſtorum temporum acquiſitarum.

Liquet enim ſpatia a Gravi quibuſlibet temporibus cadendo conſecta, eſſe inter ſe ut ſunt ſummæ velocitatum quibuſcum Gravis per ſingula iſtorum temporum momenta latum fuit. Cum autem, poſitis quæ in Corollario præcedente, quolibet lineæ in triangulo ADE ipſi DE parallela, referant ſingulæ velocitates ſingulas, quibuſcum Gravis per eiſdem reſpondentia temporis AD momenta latum ſit; (per Coroll. præced.) utique earum ſumma, ſive triangulum ADE, referet ſummam velocitatum omnium quibuſcum latum fuerit Gravis per tempus AD. Propter eandem rationem triangulum ABC referet ſummam velocitatum quibuſcum latum

17. Quid hæc
celeritas tan-
ta esse possit,
ut non au-
gescat am-
plius.

17. Secundò autem observandum est, corporis cadentis celeritatem tantam demùm esse posse, ut non auge-
cat

latum fuerit *Grave* per tempus AB. Spatia igitur temporibus AD, AB, confecta, sunt inter se ut triangula ADE, ABC. Sed hæc triangula sunt se in ratione duplicatâ tum ipsarum AD, AB, tum ipsarum DE, BC; hoc est, tum temporum descensus, tum velocitatum ultima-
rum: Ergo & spatia confecta sunt inter se in eadem illâ ratione. Q. E. D.

Coroll.

Sic tempora ab initio casus sumpta, sint inter se ut numeri ordine crescentes, 1, 2, 3, 4, &c. erunt spatia istis temporibus confecta, ut horum numerorum quadra-
ta: nempe ut numeri 1, 4, 9, 16, &c. & spatia æqualibus contiguis temporibus confecta, erunt ut numeri impares, 1, 3, 5, 7, &c.

P A O P. III.

Spatium a *Gravi* è quiete casum inchoante, quolibet tempore confectum; dimidium est ejus quod æquali tempore confici posset motu æquabili, cum velocitate acquisitâ ultimo casus momento.

Referat AB, tempus de-
Tab. 21. scensus: BC, velocita-
Fig. 1. tem ultimò acquisitam;
&c, completo triangulo ABC in parallelogrammum BF, manifestum est eodem rectè designari spatium confectum tempore AB, cum velocitate æquabili BC. At triangulum ABC dimidium est istius parallelogrammi. Ergo &c. Q. E. D.

N B. Præcedentia tria Theore-
mata, vera etiam sunt de *Gravibus* per plana quælibet inclinata descendentes; cum illa etiam urge-
antur per plana ista a Vi quæ data & æquabilis sit, & ad vim Gravitatis eam rationem habeat quam Al-
titude plani ad ejus Longitudinem. (Vide in Annot. ad Part. I. Cap. 17.
Artic. 9. Prop. 2.

P R O P. IV.

Velocitas ultimò acqui-
sita cadendo per planum Tab. 21.
quodlibet inclinatum AC, Fig. 2. æqualis est ei quæ acquiritur cadendo per ejusdem altitudi-
nem AB; Adeoque Velocitates ultimò acquisitæ cadendo per plana quæcunque inclinata AC, AD, quorum eadem est altitudo, æqua-
les sunt: Tempora autem descen-
sus per eadem plana, sunt inter se ut ipsorum planorum longitudines.

Ex antè dictis enim manifestum est, in moribus æquabiliter accele-
ratis, dato tempore velocitates ge-
nitas, ac proinde spatia percur-
sa, esse inter se ut vires velocitatem generantes. Primò igitur, demissa à B ad AC perpendiculari BP: quo tempore *Grave* cadendo ab A ad B perventurum est, eodem per AC descendendo ab A perveniet ad P; (est enim AB ad AP, ut AC ad AB; hoc est, ut vis quæ *Grave* urgetur per AB, ad vim quæ urgetur per planum AC.) Quomobrem & Velocitas in B est ad velo-
citatem in P, ut AB ad AP. At Velocitas in P est ad Velocitatem in C, in ratione subduplicata (per prop. 2.) ipsius AP ad AC, hoc est, ut AP ad AB. Est igitur Velocitas in B ad velocitatem in C, in ratio-
ne compositâ ipsius AB ad AP, & ipsius AP ad AB; hæc autem ratio est æqualitatis; Ergo &c. 2da. Cum tempus descensus ab A ad P, sit ad tempus ab A ad C, etiam in ratione subduplicatâ (per Prop. 2.) ipsius AP ad AC; hoc est, ut AP ad AB, vel ut AB ad AC; *Grave* autem ab A cadendo, eodem tempo-
re perventurum sit ad B, quoad P; erit tempus per AB, ad tempus per AC, ut AB ad AC. Ob eandem ra-
tionem & tempus per AB, est ad Tempus per AD, ut AB ad AD: Ergo &c. Q. E. D.

P A O P.

cat amplius; tum quòd aer ei transitum faciliorem præbere

P R O P. V.

Si Circuli diameter quælibet AB, ad horizontem statuat^{Tab. 21.} tur normalis; Tempora descensûs per chordas quascunque, ut BC, ab ejus extremitate ductas, sunt æqualia: Et Velocitates in puncto B acquisitæ, sunt inter se ut ipsæ Chordæ.

Demissâ enim à C ad AB, normali CD; primò, tempus descensûs ab A ad B, est ad tempus a D ad B, ut AB ad BC, (per prop. 2.) Et tempus a D ad B, est ad tempus a C ad B, ut DB ad CB (per prop. 4.) Ergo tempus ab A ad B, est ad tempus a C ad B, in ratione compositâ ipsius AB ad BC, & ipsius DB ad BC, sive ut AB. x BD ad BCq: Sed æqualia sunt illa; ergò & descensuum tempora. Quamobrem cum tempora descensuum per chordas quælibet, sint omnia æqualia tempori per diametrum AB; æqualia sunt & inter se. 2do. Velocitas acquisita cadendo a D ad B, & à C ad B, eadem est; (per prop. 4.) hæc autem est ad velocitatem acquisitam cadendo ab A ad B, ut CB ad AB, (per prop. 2.) Ergo &c. Q. E. D.

Coroll.

Hinc patet ratio, cur Penduli vibrationes in arcus circuli quàm minimos excurrentis, sint ferè isochronæ. Ejusmodi enim arcus a suis ipsorum chordis longitudine & declivitate parum differunt.

P R O P. VI.

Si ex Altitudine quâcunque descendat Gravi per quotlibet ac quælibet plana^{Tab. 21.} contigua utrunque inclinata, AB, BC, CD; eandem in fine velocitatem acquirat, quam acquiraturum fuisset cadendo perpendiculariter ex eadem Altitudine.

Ductis AF, DG, horizonti parallelis; producantur CB, DC, donec ipsi AF occurrant in punctis E, F; & demittatur perpendicularis FG.

Grave, cadendo ab A ad B, eandem acquireret velocitatem, ac si ad B per EB pervenisset, (per prop. 4.) Quamobrem cum flexus ad B nihil obstare ejus motui ponatur; eandem habebit in C, ac si per EC, hoc est, per CF (per prop. 4.) cecidisset: Ergo & eandem habebit in D, ac si per FD cecidisset: At hæc æqualis est ei, quam habiturum fuisset ex casu perpendiculari per FG, (per prop. 4.) Ergo &c.

Coroll.

Per Curvam quâlibet descendente Gravi, eadem illi Velocitas acquiritur, quæ perpendiculariter cadendo ex eadem altitudine acquisita fuisset. Curva enim tanquam ex infinitis numero rectis composita spectari possit.

P R O P. VII.

Si planorum quotlibet contiguum, AB, BC, CD; ab, bc, cd; eadem sit inclinatio; itemque eadem ratio^{Tab. 21.} longitudinum inter Fig. 4. & 5. se: Tempora, quibus a Gravi percurrantur, sunt inter se in ratione subduplicatâ earundem longitudinum simul sumptarum.

Ducantur AF, af, horizonti parallelæ; & producantur BC, CD; bc, cd; donec occurrant ipsis AF, af, in E & F, e & f. Ex hypothesi liquet, quam rationem habeat AB ad ab, vel BC ad bc, vel CD ad cd; eandem habere & BE ad be; & CE ad ce, & DE ad df, & AB + BC + CD ad ab + bc + cd. Jam propter æquales angulos BAE, ba e, tempora descensuum per AB, ab, erunt in earundem ratione subduplicatâ; (per Prop. 2.) Velocitates autem in punctis B, b, eadem erunt

bere non possit; tum quòd tanto Motu deorsum feratur, quan-

erunt ac quæ acquisite fuissent cadendo per EB, *eb*, (per Prop. 4.) Motu igitur continuato conficietur spatia BC, *bc*, iisdem temporibus ac si *Grave* cadere cepisset a punctis E, *e*. Sed tempora descensuum tum per EB, *eb*, tum per EC, *ec*, sunt in eandem ratione subduplicatâ; hoc est, in ratione subduplicatâ ipsius AB ad *ab*. Ergo, (*dividendo*,) tempora per BC, *bc*, post casum per AB, *ab*, sunt in eadem illâ ratione. Ergo, (*componendo*,) & tempora per AB + BC, *ab + bc*, sunt in eadem illâ ratione. Eodem modo demonstrari potest, tempora per AB + BC + CD, *ab + bc + cd*, esse in eadem ratione ipsius AB ad *ab*, vel ipsarum AB + BC + CD ad *ab + bc + cd*; Ex sic in infinitum, quantumvis sit planorum numerus. Ergo &c. Q. E. D.

Coroll. I.

Tempora quibus *Grave* similes similiterque positas Curvarum partes percurrit, sunt in ratione subduplicatâ istarum. Tales enim curvarum partes spectari possunt, ac si ex infinitis numero rectis ad se invicem similiter inclinatis, datamque rationem habentibus, compositæ essent.

Coroll. II.

Tempora quibus Pendula, in similes circulorum arcus excurrentia, vibrationes suas peragunt; sunt in ratione subduplicatâ longitudinum filorum. Sunt enim fila, siue circulorum radii, in eadem, quâ similes eorum arcus, ratione. Idem valet, etiam si arcus non sint similes; modo sint perexigui. (per coroll. prop. 5.)

Perro, hic recte quoque subiungi poterunt, quæ sequuntur Propositiones.

DE MOTU PROJECTORUM.

Positâ eadem, quæ supra, Gravitatis lege; nullo medii renixu; itemque Gravia descendere in lineis ad planum Horizontale datum perpendicularibus; (quæ Hypothesis, propter exigua, pro ratione ambitus terrestris, spatia, per quæ projici corpora possint, nullo errore sensibili a vero discrepat;) Affectiones Motus Projectorum facile demonstrari possunt.

PROP. VIII.

Si Corpus feratur motu composito, ex motu æquabili secundum rectam positione datam, & motu a vi Gravitatis oriundâ: describet curvam Parabolicam; quam recta positione data, in puncto unde Corpus moveri incipit, continget: cuiusque diametri omnes erunt ad Horizontem perpendiculares.

Feratur Corpus a pun-

cto P, motu æquabili se- Tab. 21.
cundum directionem li- Fig. 1.

near, positione datæ PL; eodemque tempore deorsum trahatur Gravitatis suâ secundum directionem lineæ PG, ad horizontalem PH perpendicularis. Jam cum horum motuum neuter alterum impediatur, quin ita progrediat corpus secundum lineæ PL directionem, ac si Gravitatis vis prorsus abesset: atque ita descendat secundum directionem lineæ PG, ac si motu projectili non fuisset impulsus: Si, quibus temporibus corpus confecturum sit, perpendiculariter cadendo, spatia PG, Pg; eisdem æquabili motu conficiat spatia PL, Pl: liquet, ductis GV, g v, ipsi PL: LV, l v, ipsi PG parallelis; donec occurrant sibi invicem in punctis V, v; corpus in fine istorum temporum repertum iri in punctis V, v; Sunt autem, propter

quanto materia subtilis, quæ illud detrudit, fursùm : & ita nihil fit, quod ei novos motûs & celeritatis gradus suppeditare possit.

18. Po-

propter motum secundum lineam PL æquabilem, ipsæ PL, P l, inter se, ut sunt tempora quibus conficiantur; at PG, P g, ut eorundem temporum quadrata; (per prop. 2.) Est ergo PG sive LV, ad P g sive l v, ut PL q ad P l q. Locata ergo sunt puncta omnia V, v, in curvâ Parabolicâ, quam in puncto P contingit PL, cujusque diametri sunt ipsi PG parallela, hoc est, ad Horizontem perpendiculares. Q. E. D.

Definitio.

Cum Parametrum in sequentibus simpliciter dico; intellige Parametrum istam, quæ pertineat ad id Curvæ descriptæ punctum, unde fit Projecto.

P R O P. IX.

Velocitas quæcumque projectum est corpus secundum lineam PL, æqualis est ei quæ acquisita fuisset cadendo per quartam partem Parametri.

Idem est tempus quo Corpus motu æquabili conficit spatium quodvis P l, & quo cadendo spatium l v. Jam si capiatur P l æqualis semiparametro, erit l v æqualis ipsi P l dimidiata. Velocitas autem acquisita per l v ea est, quæcumque spatium ipsum l v duplam, hoc est, spatium P l, eodem tempore confici possit. (per prop. 3.) At idem spatium P l eodem tempore conficit corpus motu projectili. Ergo hujus Velocitas alteri illi æqualis est. Q. E. D.

Coroll. I.

Si eadem sit velocitas motus projectilis, eadem erit parameter; quæcumque sit projectionis directio.

Coroll. II.

Velocitas Projecti in quolibet curvæ descriptæ puncto, eadem est

ac quæ acquisita fuisset cadendo per quartam partem parametri ad punctum istud pertinentis: adeoque velocitates ejus in diversis punctis, erunt in ratione subduplicatâ parametrorum ad puncta ista pertinentium; (per prop. 2.) Projectum enim in quolibet curvæ descriptæ puncto, spectari potest ac si inde, secundum tangentem ejus, primitus exiisset, reliquam ejusdem curvæ partem descripturum.

Coroll. III.

Est igitur Projecti Velocitas in ipso Axe Curvæ, minima; in æqualibus utrinque ab axe distantis, eadem; eoque major, quod ipsum ab axe remotius est. Atque etiam Velocitates ejus in diversis punctis, sunt inter se ut secantes angulorum quos curvam in punctis istis tangentes productæ faciant cum lineâ horizontali. Tangat enim curvam in puncto P recta PL, diametro cuilibet VH productæ occurrens in L: & eidem diametro à puncto P ordinetur PO, quæ proinde cum horizontali PH eundem constituet angulum, quem curvam contingens in puncto V. Radio autem PH, sunt PL, PO, angulorum prædictorum secantes: & ex Conicis facile liquebit eas esse inter se in ratione subduplicatâ parametrorum ad puncta P, V, pertinentium; hoc est, (per coroll. præced.) ut Projecti Velocitates in punctis P, V.

Coroll. IV.

A puncto A exeat projectum datâ vi, secundum directionem quæcumque AT; Dûcatur Horizontalis AH, eique perpendicularis erigatur AP, æqualis quartæ parti preametri curvæ cujuscunque datâ

18. Quod corpora non æquè gravia celeritatem inter cadendum pro cuiusque gravitate non comparant.

18. Postremò, ut definiri possit quæ esse debeat corporum non æquè gravium casus celeritatis proportio, diligenter

datâ vi describenda. Diametro AP describatur semicirculus ATP, projecti directionem secans in T; unde demittatur ad AP, perpendicularis TF. Jam cum Projectum eâ cum velocitate quæ acquiritur cadendo per PA, spatium ipsius PA duplum, casus tempore, conficere possit (*per prop. 3;*) & cum velocitas hæc æqualis sit ei, quâ cum exit projectum à puncto A: (*per prop. 9.*) si AP designet tempus casus à P ad A; in tempore quod sit ut AT, projectum feretur in lineâ directionis suæ AT, per spatium ipsius AT duplum; & in tempore ipsius AT duplo, per spatium ipsius AT, quadruplum. Sit spatium istud AE; & ab E demittatur ad Horizontalem perpendicularis EH. Porro, in tempore quod sit ut AT, projectum cadendo conficiet spatium FA; (*per prop. 2.*) & in tempore ipsius AT duplo, spatium ipsius FA quadruplum, sive spatium EH: Hoc est, quo tempore corpus motu suo projectili conficit spatium AE, eodem cadendo, conficit spatium EH, atque ita Horizonti demum occurrit: & est AH, spatium ejus Horizontale; & AF, Altitudo Parabolæ descriptæ. Unde sequentia, porro fluunt consecutaria.

Coroll. V.

Spatia Horizontalia a Projecto datâ vi descripta, sunt inter se ut sinus duplorum angulorum, quos directiones ejus constituunt cum lineâ Horizontali. Adeoque maximum ejus spatium horizontale est, quum angulus iste semirectus est, illudque curvæ descriptæ semiparametro æquale: Et æqualia sunt ista spatia, cum projecti directiones utrinque æqualibus angulis a semirecto differant. Sunt enim spatia ista, ut lineæ FT, & ducto radio CT, est FT sinus anguli

FCT, dupli scilicet ipsius EAH: unde cætera manifesta sunt.

Coroll. VI.

Curvarum descriptarum altitudines sunt inter se, ut sinus versi angulorum prædictorum: sunt enim lineis FA æquales.

Coroll. VII.

Tempora, quæ impendit Projectum in describendis curvarum partibus iis quæ Horizontali abscindantur per punctum unde fit projectio ductâ, sunt inter se ut sinus angulorum quos directiones ejus cum eadem horizontali constituunt: Sunt enim inter se ut lineæ AT, quæ radio PA, sunt sinus angulorum APT vel EAH.

PROP. X.

Datis puncti cujuscunque V, in curvâ quam Projectum describit, distantia horizontali PH a puncto P unde fit Projectio; distantia ejus perpendiculari ab Horizonte VH; & angulo LPH, quem Projecti directio constituit cum Horizontali: Invenire parametrum & motus projectilis velocitatem.

Tab. 23.
Fig. 2.

Datis PH & angulo LPH, dantur PL & LH; quamobrem, propter datam VH, datur etiam & VL; datur ergo parameter $\frac{PL^2}{L V}$. Et cum

detur spatium quod corpus dato tempore cadendo conficit, scilicet 16¹ pedum Londinensium tempore unius minuti secundi; ex prop. 2dâ facile colligitur tempus descensus per datam LV, hoc est, tempus quo data PL motu projectili percurritur. Q. E. J.

PROP. XI.

Sit Scopus, seu punctum Tab. 23.
quodcunque datum, B; Fig. 45
sit perpendicularis ejus

genter perpendenda est hæc regula: Corpus quod summa celeritate movetur, aliud corpus gradu lentiori processu

a plano Horizontali, distantia BD ; & ab alio, in eodem plano, puncto dato G , distantia Horizontalis GD : Jungatur GB ; & a puncto G , ipsi GD erigatur normalis GP ; & recta GN , bisecetur angulus BGP : Jam si, facta Projectione secundum quaecunque GK , scopus B attingatur; Dico, eadem vi secundum alterius GL directionem, quæ cum bisecante GN angulum LGN constituat æqualem ipsi NGK , Projectione facta, fore ut projectione ista attingatur idem Scopus B .

Ipsi DB productæ, occurrant directiones prædictæ in punctis K & L . Cum Projecti Velocitas secundum lineas GK , GL , eadem esse ponatur; tempora, quibus eas percurrit, in eadem sunt, quæ istæ lineæ, ratione: At spatia, quæ a punctis K & L iisdem temporibus, cadendo conficit, sunt inter se istorum temporum quadrata; (*per prop. 2*) sunt ergo ut GK^2 ad GL^2 . Jam propter similia triangula KGB , LGB ; est BK ad BG , ut GK ad GL ; & BK ad BG , ut BG ad BL : Ergo, ut GK^2 ad GL^2 , ita BK ad BL . Quamobrem cum KB (*per Hyp. & prop. 8.*) sit descensus Projecti a puncto K , tempore GK ; erit LB descensus ejus a puncto L , tempore GL . Ergo (*per prop. 8.*) & directione GL etc. idem scopus B attingitur. Q. E. D.

Coroll. I.

SI LK bisecetur in F , est DF æqualis semiparametro curvarum descriptarum. Rectangulum enim ex parametro in LB , æquale est ipsi GL^2 ; & ex eodem in KB , æquale est ipsi GK^2 ; ergo rectangulum ex eadem in LK , æquale est $GL^2 - GK^2$, sive $DL^2 - DK^2$, sive rectangulo ex DL & DK , hoc est LK , in DL & DK : Est ergo parameter æqualis DL & DK , cujus dimidium est DF .

Coroll. II.

Quò propiores sunt directiones GK , GL , lineæ bisecanti angulum BGP ; eo minori opus est vi, ad datum scopum B attingendum; Adeoque non plures sunt directiones quam duæ, quibus eadem vi idem scopus potest attingi. Occurrat enim linea bisecans, ipsi DB productæ in N : Et cum directiones GK , GL , æqualibus angulis a GN utrinque distent, liquet (*per prop. 3. lib. 6. Eucl.*) punctum F altius cadere debere quam punctum N , sive DF majus esse quam DN : Et, accedentibus GL , GK , ad GN ; accedere debere punctum F ad punctum N ; hoc est, minui parametrum; (*per cor. 1. præced.*) adeoque motus projectilis vim. (*per prop. 9.*)

Coroll. III.

Si directio vis quæ datus scopus B attingitur, sit ipsa linea GN angulum BGP bisecans; tum Vis ista minima est, & directio ista sola est, quæ ista vi scopus B potest attingi: Et Vice versâ. Nam coincidentibus GL , GK , cum GN ; coincidet punctum F cum N ; eritque DN , semiparameter: Unde cætera patent ex *prop. XI.* cum præced. corollariis.

Coroll. IV.

Hinc patet Præmis Mechanica tormentum bellicum ita dirigendi, ut minima vi datum scopum attingat. Affixo enim ad tormentum speculo plano; ita ut fistulæ ejus directio perpendiculari sit; inclinatur tormentum, donec oculo secundum longitudinem filii plumbo appenso libetè pendentis intuiti, scopus a speculi parte est, cui plumbum innisum, reflexus videatur; Et si quævis, ex natura reflectionis & coroll. præcedente, directionem requisitam obtineri.

cedens, in quod incurrit, urgere & protrudere posse; Corpus autem, quod eadem celeritate, quâ illud, in quod

Coroll. V.

Puncta altissima quæ in quibuscumque distantis horizontalibus datâ vi possunt attingi, locata sunt omnia in curvâ Parabolæ; cuius focus, sit punctum unde fiant projectiones; Axis, ad Horizontem normalis; & parameter ad axem, eadem quæ curvarum omnium datâ vi descriptarum.

Sit enim Parabola, Tab. 24. GPH ; ejus focus, G ; Fig. 1. Axis ad Horizontem

normalis, GP ; Ad axem Ordinatas, GH ; Parameter ad axem, eadem quæ curvarum datâ vi descriptarum. Capiatur distantia quâlibet Horizontalis GD ; & à puncto D , erigatur perpendicularis DB , curvæ occurrente in B ; Dico punctum B altissimum esse, quod in distantia GD datâ vi possit attingi; siue datam vim minimam esse, quæ punctum istud attingere possit. Etenim ductâ GB ; erit $GB = BD$ æqualis semiparametro curvæ minimâ vi, quâ B potest attingi, descriptæ. Cum enim, quod ista vis punctum B attingat, directio ejus bisecare debeat angulum BGP : (per cor. 3.) erit, propter bisectum istum angulum, & parallelas DB , GP , triangulum GBN isosceles, adeoque $GB = BD$ æ-

Tab. 23. gualis ipsi DN , hoc Fig. 4. & 5. est, semiparametro; fieri ex eodem corollario liquet.

Tab. 24. In Parabola autem GPH ; Fig. 1. à puncto B ordinatâ ad axem BO , si ductâ san-

gens BF , quæ axi producta occurrat in F ; erit (propter æquales, ex naturâ Parabolæ, FO & PF , GB & GT , GO & DB .) $GB = BF$ æqualis duplici GP ; hoc est, (per constr.) semiparametro curvæ datâ vi descriptæ. Ergo datâ vi, minima est quâ punctum B attingi possit. Quæ Parabolæ GPH locum, quo

test attingi: Unde constat Propositionum.

Coroll. VI.

Si detur DF æqualis Tab. 23. semiparametro curvæ Fig. 4. & 5. rum transcuntium per B ; & à puncto F , æquales FL , FK , ita capiuntur, ut ductæ GL , GK , æquales angulos constituent cum lineâ GN angulum BGP bisecante: sunt GL , GK , directiones vis quâ Curvæ istæ per B transeunt descripturæ.

PROP. XII.

Datis puncti B distantia Horizontali Tab. 24. Fig. 2. & 3. GD , Altitudine DB , & semiparametro DF ; invenire directiones ad punctum id attingendum requisitas.

Erectâ à puncto C ad GD , normalis GP ; propter datas GD , DF , datus angulus DGB , adeoque angulus BGP . Bisecetur angulus BGP lineâ GN , ipsi DB productæ occurrente in N . Jam si puncta F & N coincidant, erit GN directio quaerita: (per cor. 3. prop. 11.) Si punctum N cadat supra F ; punctum B datâ parametro, seu datâ vi, omnino attingi non potest: (per idem cor.) Sin punctum N cadat infra F ; à puncto F ad DF erigatur normalis FR , ipsi GN productæ occurrente in R ; bisecetur linea GR , in S ; & à puncto S , ad GR erigatur normalis SC , ipsi RF productæ occurrente in C . Centro C , intervallo CA , describatur circulus, ipsi DF productæ intersectans in K , & L ; & ductæ GK , GL , sunt directiones quaeritæ. Lique enim ex Constructione æquales esse FL , FK ; itemque angulos LGR , BGR ; Unde cetera manifesta sunt, ex cor. 4. prop. 11. Q. E. J.

quod incidit, movetur; illud comitari vel sequi posse, urgere & protrudere non posse. Exempli causâ, si duo ho-

Tab. 24. *Idem aliter. A puncto*
Fig. 4 F, ipsi DF erigatur nor-
malis FC, quæ æqualis
sit ipsi BG; & centro C, intervallo
BF, describatur circulus, ipsam DB
productam interfecans in punctis
K & L; Et ductæ GK, GL, erunt
directiones quæsitæ.

Est enim CKq—FKq, hoc est,
(per constr.) BFq—FKq, ipsi CFq
sive BGq æquale. Ergo ut BF—
FK, sive BK, est ad BG; ita BG,
ad BF+FK, sive BL. Similia ergo
sunt triangula KGB, LGB; (per
prop. 6. lib. 6. Eucl.) Æquales ergo
sunt anguli KGB, BLG; hoc est,
erectâ GP ad GD normali, anguli
KGB, LGP: Bifecto igitur, ut pri-
us, angulo BGP lineâ GN, æqua-
les sunt anguli LGN, NGK: Ergo
(per cor. 6, prop. 11.) GK, GL, sunt
directiones quæsitæ. Q. E. J.

Coroll. I.

Tab. 24. Ex priore construc-
Fig. 2. & 3. tione fuit regula a-
rithmetica idem pro-
blema solvendi. Scilicet, posita S
pro sinu anguli dati BGP, & U
pro ejusdem sinu verso; erit
 $V = \frac{GD}{DF}$ æqualis sinui verso dif-
ferentiz elevationum, sive anguli
LGK. Cujus anguli dimidium si
dato DGR, sive ipsius BGP sup-
plemento ad duos rectos dimidi-
ato, addatur & subtrahatur; erunt
summa & differentia, anguli quæ-
sitæ DGL, DGE.

Est enim DF, sive GP, sinus ar-
cûs RKG; hoc est, dupli-anguli
RCS; hoc est, (propter commune
complementum PRG,) dupli an-
guli PGR, sive (per constr.) anguli
PGB. Et est PR, ejusdem anguli
sinus versus; & PR—PF, sinus
versus arcûs KR sive anguli LGK.
Facile autem patebit, angulum
RGD esse supplementum ipsius
BGP ad duos rectos dimidiatum.
Unde ratio regula constat.

Coroll. II.

Ex eadem etiam constructione
fuit alia regula arithmetica, quâ,
datis GD, angulo BGP, & eleva-
tionum alterutrâ DGE vel DGL,
invenitur Parameter. Ex dato
enim BGP, datur RGD; Unde ex
dato DGE vel DGL, datur RGE.
Sit ipsius RGE dupli, sinus versus
v; & erit $\frac{S}{v} = vGD$, æqualis se-
miparametro. Hujusce regula ra-
tio eodem modo patet, quo supe-
rioris.

Aliter. Ex datis RGD & ele-
vationum unâ, earum altera da-
tur. Ergo ut Radius ad Tab. 24.
semisummam in uno ca- Fig. 2.
su, vel semidifferentiam Fig. 3.
in casu altero, Tangen-
tium datarum elevationum; ita
GD, ad semiparametrum. Est enim
DF, sive semiparameter, æqualis
 $DL = DK$, per cor. 1. prop. 11.

De hac materiâ universâ vide
Clarissimi Halley dissertationem,
in *Act. Philosoph. Londinens.* nec-
non Doctissimi Joh. Keill *Physicam*.
Apud quos horum pleraque fusiùs
aliâ methodo demonstrata repe-
rias.

De Casu Gravium in Cycloide.

Præcedentibus non incommodè
adjiciuntur ea, quæ de descensu
Gravium in Cycloide, a Clarissimo
Domino Hugonis inventâ & de-
monstrata sunt; in eadem, quæ
supra posita est, Gravitatis lege
innixa.

Lemma

Est Circulus diametro AC,
quam ad angulos rectos secet DE:
à termino diametri A, Tab. 25.
ducta recta AB, occurrat Fig. 1.
trans circumferentiâ in

homines magnitudine inter se æquè pares, de summo ponte simul & junctis manibus in fluvium insiluerint;

251

NON

B; ipsi verò DE in F: Et jungatur AD. Dico AB, AD, AF, proportionales esse.

Ducta enim BD; triangula ADB, ADF, propter angulum ad A communem, & angulos ABD, ADF, æquales, utpote æqualibus arcibus AD, AE insistentes; similia sunt. Unde constat propositum.

Lemma II.

Est Curva quæcunque in unam Tab. 25. partem cava, AH; quàm in puncto A, tangat re- Fig. 2. cta AG; Sit AD recta, ad Tangentem utcunque inclinata; eique parallela BC, curvam in B, tangentem verò in C, secans. Dico, si arcus AB infinite parvus sit, ipsum & Tangentis AG partem, parallelis AD, BC, interceptam, pro æqualibus & coincidentibus haberi, adeoque pro se invicem usurpari posse.

Curvam in puncto B quoque tangat alia recta; quæ, priori occurrent in E, producat utcunque; agatur ipsi BC parallela FG, utrique tangenti productæ occurrens in punctis F & G; & ducatur subtensa arcus AB.

Manifestum est subtensam AB, arcu semper minorem esse; summam vero tangentium AE, EB, eodem esse majorem. At si concipiatur punctum B ad A accedere, eoque Motum fecit BC sibi semper parallelam ferri; hinc angulum BEC minui perpetuo, usque dum dato quocunque minor evadat; eoque pacto propius accedere punctum F ad G, quam pro dato quolibet intervallo; ac proinde lineas EF, EG, propius ad æqualitatem accedere, quam pro datâ quâlibet differentia. Hinc est, EF, EG, tandem pro æqualibus haberi possunt. Ergo & EB, EC, (quarum eadem est ac ipsarum EF, EG, ratio; per simi. triang. EBC, EFG.) Ergo & AB + EB, & AC (additâ utrinque

AE,) pro æqualibus haberi possunt. Eodem prorsus modo ostendi potest rectas AB, AC, accessu puncti B, ad A, pro æqualibus tandem haberi posse. Multo igitur magis, infinite parvus arcus AB, qui magnitudinis est inter subtensam AB & summam tangentium AE + EB intermediæ, & tangens AC pro æqualibus haberi possunt.

Pro coincidentibus autem arcum infinite parvum & tangentem ejus haberi posse exinde patet, quod, ex naturâ curvaturæ, recta inter arcum & tangentem ad contactus punctum duci nulla potest. Q. E. D.

PRO P. I.

Sit semicyclois ABC, circulo genitore AVD descripta; Tab. 25. cujus vertex A deorsum Fig. 3. conversus sit, Axe AD horizonti ad perpendicularum erecto; Sumptoque in eâ quolibet puncto B, ducatur inde deorsum recta, BI, quæ cycloidem in B tangat, & terminetur rectâ horizontali AI: Recta vero BF ad axem perpendicularis agatur; & diametro AF, describatur semicirculus AHF: Ductâ deinde per punctum quodlibet M, in curvâ BA sumptum, rectâ MS ipsi BF parallela, quæ circulo AHF occurrat in H, ejusque diametro in S; ducantur iidem rectæ curvam utramque in punctis M, H, tangentes; sintque istarum tangentium partes duabus horizontalibus MS, NR, interceptæ, MN, HT; iisdemque includantur tangentis BI pars OP, & axis DA pars SR.

Quibus ita se habentibus; dico tempus quo Grave percurreret rectam MN celeritate æquabili quantâ acquiritur cadendo per arcum Cycloidis BM, fore ad tempus quo percurreretur recta OP celeritate æquabili dimidiâ ejus quæ acquiritur cadendo per totam tangentem BI, sicut est Tangens HT ad partem Axis SR.

Demonst.

non videntur eam ob causam majori celeritate casuri,
Jam verò diversæ unius & ejusdem corporis gravis par-
tes

Demonst.

A puncto A ad puncta V & L,
in quibus parallelæ BF, MS, circu-
lū genitorem fecant, ducantur re-
ctæ AV, AL, parallelas MS, NR,
in punctis K, E, G, secantes: Jun-
gantur AH, FH; item circuli
AHF radius QH.

Jam cum spatia æquabili motu
percurfa, sint ut tempora & velo-
citates quibuscum percurfa sunt,
conjunctim; sequitur Tempora
esse inter se in ratione compositā
ex ratione spatiorum directæ, &
velocitatum inversæ. Est ergo tem-
pus per MN ad tempus per OP, in
ratione compositæ ex ratione ipsius
MN ad OP, & ex ratione dimidiæ
celeritatis acquisitæ cadendo per
FA, ad celeritatem acquisitam ca-
dendo per FS, (*per Hypoth. & per prop.*
4. & coroll. prop. 6. Suprà de descen-
su Graviorum.) Est autem tota velo-
citas ex FA ad velocitatem ex FS,
ut FA ad FH, (*per prop. 31. lib. 3.*
& pr. 3. l. 6. Euclid. & prop. 2. su-
prà de desc. grav.) Dimidiā ergo
velocitas ex FA, est ad velocita-
tem ex FS, ut FQ ad FH. Dicto-
rum ergo temporum ratio compo-
nitur ex rationibus ipsarum MN
ad OP, & FQ ad FH. Atqui (*per*
naturam Cycloidis) est BI ipsi AV, &
MN ipsi AL parallela; adeoque
GL, KE, ipsi MN, OP, æquales,
Dicta ergo ratio componitur ex ra-
tionibus GL ad EK, & FQ ad FH.
Sed est GL ad EK, ut AL ad AE;
hoc est, ut AV ad AL; (*per lem. 1.*)
hoc est, ut $\sqrt{AF \times AD}$ ad $\sqrt{AS \times AD}$;
hoc est, \sqrt{AF} ad \sqrt{AS} ; hoc est,
ut AF ad AS; hoc est, ut FH ad
HS. Dictorum igitur temporum
ratio componitur ex rationibus
FH ad HS, & FQ ad FH; hoc est,
eadem est quæ ipsius FQ, sive QH,
ad HS. Facile autem patet ex
prop. 18. l. 3. & prop. 2. & Math. 8.
Euclid. esse QH ad HS, sicut HT ad

SR. Tempora igitur per MN, OP,
cum dictis celeritatibus, sunt in-
ter se, ut HT ad SR. Q. E. D.

P R O P. II.

Positis, Cycloidis situ; lineis BF,
AF, BI, AI; semicircu- Tab. 25.
lo, FHA; iisdem ac in Fig. 4.
propositione præceden-
te; Dico tempus per tangentem
BI, cum celeritate æquabili dimidiā
ejus quæ acquiritur cadendo per
BI, esse ad tempus descensūs per
arcum Cycloidis BA, ut est Dia-
meter circuli ad ejusdem semipe-
ripheriam,

Demonst.

Inter FB & AI ductæ intelligen-
tur parallelæ quotcunque, a se invi-
cem æquidistantes; quæ lineam
FA in punctis S, R, &c. secant;
Circulum in H, i, &c; Cycloidem,
in M, r, &c; ejus tangentem BI,
in O, P, &c. Et a punctis ubi sin-
gulæ Circulum & Cycloidem se-
cant, ducantur ad sequentem usque
parallelam, utriusque curvæ Tan-
gentes HT, MN, i k, r s, &c. ut in
figurâ.

Tempus per OP cum celeritate
æquabili dimidiā ejus quæ acqui-
ritur cadendo per BI, est ad tem-
pus per MN cum celeritate æqua-
bili eā quæ acquiritur cadendo per
arcum Cycloidis BM, ut SR ad
HT; & tempus per PQ cum eā-
dem, quæ per OP, celeritate, est
ad tempus per r s, cum celeritate
quæ acquiritur cadendo per arcum
Cycloidis Br, ut RE ad i k; atque
ita porro; (*per prop. præced.*) Igi-
tur cum tempora æqualia motus
æqualis per æquales (*constr.*)
OP, PQ, &c. referantur singula ad
totidem alia tempora, scilicet per
Cycloidis Tangentes MN, r s, &c;
eadem proportionem, quæ æquales
lineæ SR, RE, &c. referantur sin-
gula ad circuli Tangentes HT,

tes, sunt tanquam totidem corpora similia & deorsum pari celeritate tendentia; Concluditur ergo has partes uni-

ik, &c. erit utique summa priorum temporum ad summam posteriorum, ut summa priorum linearum ad summam posteriorum. Augeatur jam numerus parallelarum inter FB, AI, jacentium, in infinitum; ductæque intelligantur eodem quo prius modo, utriusque curvæ tangentibus; atque eadem manebit proportio. Et cum hoc pacto fiat, ut summa tangentium circuli cum ejusdem semiperipheriâ FHA, & summa tangentium Cycloidis cum ejus arcu BA, coincident; motusque per arcum Cycloidis infinite parvum duabus parallelis contiguis interceptum, idem censei possit ac qui per tangentem ejus positus fuit: (per lem. 2.) sequitur utique tempus per BI cum celeritate prædictâ, esse ad tempus per arcum Cycloidis BA, ut Diameter PA ad semiperipheriam FHA. Q. E. D.

PROB. III.

In Cycloide cujus Axis ad Horizontem erectus est, Vertice deorsum spectante; Tempus quo Grave a quocunque in eâ puncto dimissum ad verticem ejus pervenit, est ad Tempus casus per axem Cycloidis, ut Semicircumferentia circuli ad Diametrum: Ac proinde Tempora, quibus Grave a quibuscunque punctis dimissum ad verticem pervenit, sunt æqualia inter se.

Est Cyclois ABC, vertice A deorsum spectante, axe AD Tab. 25. Fig. 3. horizonti ad perpendicularum erecto: Et a puncto ejus quolibet B, dimittatur Grave. Sit puncti B tangens BI, horizontali AI occurrens in I; & ab eodem puncto, ipsi CD ducatur parallela BV, circulo Generati occurrens in V; & jungatur AV. I Bq. sup. HA

Tempus per arcum Cycloidis BA, est ad tempus per tangentem BI cum celeritate æquabili dimidiâ ejus quæ acquiritur cadendo per BI, ut semiperipheria circuli ad diametrum; (per præced.) At tempus illud per BI, æquale est tempori casus naturaliter accelerati per eandem BI, (per Prop. 3. de desc. Gr.) sive per VA, quæ ipsi BI (per naturam Cycloidis) parallela & æqualis est. Et tempus per VA, æquale est tempori per DA, (per pr. 5. de desc. Gr.) Ergo tempus per arcum BA, est ad tempus per axem DA, ut semiperipheria circuli ad diametrum.

Cum autem tempus per axem, datum sit; unamque & eandem habeat rationem ad tempora per arcus quoscunque ad verticem Cycloidis; patet tempora illa omnia esse æqualia inter se. Q. E. D.

Coroll.

Liquet Grave, tam ad verticem pervenit, continuato motu, arcum Cycloidis eodem tempore ascendendo descripturum, quo si æqualem descendendo describerat; Estque adeo totius ejus motus tempus, ad tempus per axem, ut Circumferentia circuli ad diametrum.

Vide Huygenii Horologium Oscill. part. 2. & prop. 16. ad finem ejus partis.

Potest etiam temporum æqualitas, quibus Grave a quocunque Cycloidis puncto dimissum ad verticem ejus pervenit, sequenti modo demonstrari.

Urgeatur Corpus secundum lineam AC versus centrum C vi acceleratrice, quæ Tab. 26. sit utique ut ejus à C Fig. 1. distantia: Dico, a quocunque lineæ AC puncto dimittatur Grave, eodem tempore ad centrum C perventurum esse.

universas eadem planè celeritate casuras esse, quàm una caderet.

Statuatur quolibet ac , ipsi AC inæqualis: & divisâ alterutrá AC , in partes æquales quocunque AB , BG , GC ; in totidem numero partes æquales ab , bg , gc , dividatur & altera ac . Concipiatur autem vis ea, quam posuimus, in initiis tantum istarum partium agere, ita ut singulæ æquabili motu percurrantur: Et moveri simul incipiant duo corpora, vi istâ impulsâ, à punctis A , a , versus C , c . Cum igitur celeritates, quibuscum partes AC , ab , percurrantur, sint inter se ut vires quibuscum impulsâ fuerint corpora in punctis A , a ; hæc autem vires sint inter se (per Hypoth.) ut AC ad ac , sive ut AB ad ab ; utique eodem tempore percurrentur AB , ab . Agat deinceps vis acceleratrix secundo impulsu in punctis B , b ; Et cum celeritatum incrementa proportionalia sint impulsibus seu viribus acceleratricibus, hoc est, lineis BG , bc . (per Hyp.) sive AC , ac , sive celeritatibus primo impulsu genitis; erunt utique totæ celeritates post secundum impulsu, celeritatibus post primum proportionales. Ergo lineæ BG , bg , prioribus comparatæ æquales, eodem tempore percurrantur. Propter eandem rationem, & lineæ GC , gc , eodem tempore post tertium impulsu percurrantur. Uno igitur eodemque tempore, totæ lineæ AC , ac , percurrantur. Augeatur numerus, atque adeo minuatur magnitudo, æqualium in ipsis AC , ac , partium, in infinitum; ita ut eâ, quæ posita est, accelerationis lege indefinenter urgeantur corpora; & eadem semper valebit argumentatio. Equalia ergo erunt & in isto casu tempora per AC , ac .

Sit jam Cyclois, ABC ; cuius axis horizonti ad perpendiculari erectus, AD ; vertice A deorsum spectante; Circulus genitor,

AHD . Locetur Grave in puncto ejus quolibet, B : Et ductis BG , ad horizontem normali; BF , cycloidem in puncto B tangente; FG , ad tangentem normali; ita ut triangulum BGF constituent; Resolvatur vis Gravitatis, cujus directio est BG , in alias duas vires, BF , FG ; quarum Vis BF , sola est quæ urgetur Grave ad descendendum per Cycloidem in puncto B ; alterâ illâ FG , tangentis seu curvæ renixu, prorsus sublata. Ductâ autem BH ipsi CD parallelâ, quæ circulo genitori occurrat in H ; & junctis AH , DH : cum BF ipsi AH , (per nat. Cycloid.) & BG ipsi DA (per constr.) parallelæ sint, & anguli ad F & H recti; utique triangula BFG , AHD , similia sunt. Ergo ut est BF ad BG ; hoc est, ut vis quæ urgetur Grave in puncto B , ad Gravitatem; ita HA ad AD . Ergo, cum data sit Gravitatis, vires quibus urgetur Grave in singulis curvæ punctis, sunt inter se ut lineæ AH , hoc est, ut Cycloidis Arcus AB qui linearum AH (per nat. Cycloid.) dupli sunt. Vires ergo quibus Grave per Cycloidis arcum descendens urgetur, sunt ut ejus à Vertice A distantia. A quocunque ergo in eâ puncto dimittatur, eodem tempore ad verticem perveniet. Q. E. D.

PROP. IV. PROB.

Efficere ut dati Penduli vibrationes sint Isochronæ, sive ut Pendulum vibrationes suas in Cycloide peragat.

Sit CF ad Horizontem normalis, data Penduli longitudo; quæ in G bisectâ, & ductâ ad eam per C normali DCI ; circulo genitore, cujus diameter sit CG , describantur duæ semicycloides a puncto C excentes; quarum bases sint CD , CI , vertices, A & N . Jungatur AN , quæ ipsi DI parallela

Tab. 26.

Fig. 2.

Tab. 26.

Fig. 3.

caderet. Ex quo manifestò sequitur, pondus, exempli gratiâ,

lela & æqualis erit, adeoque basis Cycloidis integræ eodem circulo genitore, quo CBA, CN, describitur. Sit Cyclois ista, AFN. Jam si lineæ seu filo flexili CF, appensum sit Grave in F; & ita circa centrum C inter semicycloides CBA, CN, oscilletur, ut quoties a perpendiculari digreditur, filum superiori suâ parte circa cycloidem, versus quam fit motus, flectatur; & reliquâ sui parte, cui Cyclois nondum objicitur, in rectam protendatur; Dico Grave in Cycloide AFN semper repertum iri. Q. E. F.

Demonstr.

Cycloidis AFN axe GF, describatur circulus ejus genitor; & a puncto E, in quo situm sit Grave a perpendiculari digressum, ducatur EL, ipsi AG parallela, circulo illi occurrens in L; & jungatur GL. Item a puncto B, (in quo filum EB cycloidem CBA tangit, reliquâ ejus parte circa arcum CB flexâ,) ducatur BH ipsi AG parallela, circulo genitori AHD occurrens in H: & jungatur AH.

Tota fili CBE longitudo, dupla est ipsius AD; (*per constr.*) Ergo semicycloidi CBA æqualis est; (*per nat. Cycloid.*) Et pars fili CB, arcui CB, circa quem flexa est, æqualis est: Ergo reliqua ejus pars BE, reliquo arcui BA æqualis est; ergo ipsius AH rectæ, dupla; (*per nat. Cycloid.*) Tangit autem Cycloidem in B; ergo (*per nat. Cycloid.*) & ipsi AH parallela est; Æquales ergo sunt HA, BK; ergo & æquales BK, KE: Parallela ergo EL, BH, æqualiter ab AG distant; æquales ergo circulorum genitorum arcus abscindunt, scilicet GL ipsi AH, & LF ipsi HD. Parallela ergo sunt GL, AH: parallela ergo & GL, KE; æquales ergo EL, KG. Est autem KG (*propter parallelas HA,*

BK; & *per nat. Cycloid.*) arcui HD æqualis, hoc est, arcui LF; ergo & EL arcui LF æqualis est; Ergo (*per nat. Cycloid.*) punctum E in Cycloide AFN situm est. Q. E. D.

Coroll. I.

Cum Penduli inter Cycloides CA, CN, oscillantis extremitate E cycloidem AFN prioribus æqualem describi constet; & ex istiusmodi ejus descriptione manifestum sit, partes ejus exiguas a vertice F utrinque sumptas coincidere penè cum exiguis circuli, centro C & radio CF descripti, partibus ab eodem puncto F utrinque sumptis: Exinde sequitur, tempora vibrationum minimarum penduli etiam in circulo oscillantis, esse inter se quamproxime æqualia; eamque ferè rationem habere ad tempus casus perpendicularis per dimidiam penduli longitudinem, quam habet circuli circumferentia ad diametrum.

Coroll. II.

Hinc patet ratio definiendi spatium, quod Grave perpendiculariter cadendo dato tempore percurrit. Datur enim ratio, quam habet tempus unius oscillationis, ad tempus casus per dimidiam penduli longitudinem. Invento igitur tempore, quo data cujuscunque longitudinis pendulum vibrationes singulas peragit; datur tempus casus, per dimidiam penduli longitudinem. Unde, *ex prop. 2. de Desc. Gravium*, colligitur spatium quod, alio quocunque tempore dato, cadendo percurritur.

Coroll. III.

Hinc etiam elicitur *Mensura magnitudinis* perpetuæ & universalis constituenda ratio. Posita enim est, in qua superius demonstrata innituntur, gravitatis lege; eadem, Sem-

gratiâ, centenarium, eâdem planè celeritate cadere debere; quâ librâle; aut certè celeritatis differentiam minorem fore, quàm quæ sensibus percipi possit. Id quod, contrâ ac Aristoteles & plerique Philosophorum opinati sunt; qui corpus, quo gravius est, eò majori celeritate cadere debere crediderunt; re quidem ipsâ evenit.

CAP. XXIX.

De Accessu & Recessu Maris.

Accessus, quem vocamus, & recessus Maris, est certus ac constans Aquarum Motus; quo tamen aliæ Maris partes alio tempore & modo cientur.

1. *Quid sit Accessus & Recessus Maris.*
 2. *Quid Æstus secundum maritimam Galliam circiter sex horas crescat.*
 Aqua marina propter maritimam Galliæ oram, à Meridie in Septentrionem certis horis fluere observatur; Hic Motus vocatur *Accessus Maris*, seu *Æstus*. Aqua in hanc partem circiter sex horas fluit, intra quod tempus mare paulatim tumescit & attollitur, & in fluminum alveos se inferens aquam fluvialem fontes versus repellit.

3. *Quod totidem horas minuat.*
 3. Post sex horas, quibus Æstus accreverat, mare quartam ferrè horæ partem consistere videtur; deinde à Septentrione ad Meridiem itidem sex horas fluit, intra quod tempus aquæ marinæ decrescunt, & flumina per alveos suos à fontibus declives labentia, se in mare iterum effundunt. Hic Motus appellatur *Recessus Maris*, seu *Æstus reciprocatio*; postquam mare rursus quasi quartam horæ partem consistere videtur; deinde Æstus iterum accedit, & postea ut solet minuitur.

4. *Quid Æstus in singulos dies quinquagenis momentis seriatim accedat.*
 4. Ità mare bis die tumescere, bis decrescere observatur: Non autem eâdem planè horâ; quia dum Æstus accedit,

Semper & Ubique, futura est longitudo penduli, certum aliquem vibrationum numerum dato tempore conficientis. Quæ proinde Longitudo pro mensurâ universali & perpetuâ constitui potest, cum eam semper liceat experimentis definire. Unde, constitutâ semel proportionem, quam habent, ad istam longitudinem, *Mensura magnitudinum* usquam gentium reseretur; utique quânam sit, istarum mensurarum quantitas, quocunque tempore facile innotescat. Potest

autem penduli istius longitudo definiri, observato quotenas oscillationes, dato illo tempore; aliud cuiuscunque longitudinis pendulum conficiat. Sunt enim pendulorum longitudines inter se, ut quadrata temporum quibus singulæ oscillationes peraguntur; (per præced. Prop. 3. & per prop. 2. de Desc. Grav.) adeoque reciprocè ut quadrata numerorum oscillationum eodem tempore peractarum. Vide Hugenii Horol. oscill. part. 3. prop. 25 & 26.

cedit & rursum minuit; amplitus sunt duodecim horæ. Quod si hæc re plures continuos dies observata, ponatur calculas, ut accurate intelligi possit intra quod tempus mare attollatur & decrescat; invenies æstum quotidie

5. Quod mare toties attollatur & decrescat, quoties Luna circum Meridianum & horizontem trajicit. 6. Quod æstus maximus sit nova & plena Luna, quam reliqua tempora.

7. Et majores æquinoctius, quam reliqua anni parte.

8. Qualis sit æstus in variis ora maritima partibus.

9. Qualis in sinu Mediterraneo.

10. Quod in quibusdam Maris partibus neque accensus ullus sit, neque recessus.

11. Quod in mari Ægei nullus sit certus & constans motus.

12. Quod de æstu ejusque reciprocatione in reliquis Maris partibus nihil certi habemus.

13. Peculiaris Terra vorticis figura.

momentis circiter quinquaginta ferius, quam pridie, accedere. Exempli gratia, si mare quodam die meridie ipso attolli ceptum fuerit, postridie ejus diei non eadem planè horâ, sed *momentis* circiter quinquaginta; hoc est $\frac{3}{4}$ horæ & quinque *momentis* ferius tumescere videbitur.

5. Jam quidem Luna circum Meridianum quinquaginta *momentis* ferius in dies singulos trajicit. Dicere igitur licet, Æstum toties affluere, quoties Luna circum Meridianum trajicit tum supra tum infra *horizontem*; & minuire, quoties Luna *horizontem* sive oriens sive occidens trajicit.

6. Præterea, hæc inter mare & Lunam esse observatur convenientia & conjunctio, quod æstus, licet quotidie accedant, tamen non semper æquales sint, sed maximi cum Luna est opposita Soli aut cum Sole conjuncta, minimi cum est in quadrato.

7. Postremo, Æstus si, qui nova & plena Lunâ accidunt, majores sunt circa Æquinoctia, quam reliquâ anni parte.

8. Idem ferè in maritimâ totius Europæ orâ observatur. Æstus autem eò majores sunt, & eò ferius accedunt, quò littus, in quod invadunt, magis Aquilonare est: E contrario inter Tropicos omnium minimi sunt, & sub sensum vix cadunt.

9. Sinus Mediterraneus tumere non videtur, nisi in ultimo mari Adriatico, propter Venetias & circumjeda urbi loca: Aliis in locis aqua secundum litus leniter, nullo accedente æstu, fluit.

10. In mari Suevico, Ponto Euxino, & mari Mortuo Asiæ, neque æstus est ullus, neque ulla æstus reciprocatio.

11. Quanquam nonnulli de Euripo multa scripserunt, tamen illud compertum & exploratum habemus, aquarum modò in Meridiem modo in Aquilonem fluentium neque æstum in Ægeo mari ullum esse, neque certum & constantem motum.

12. Quæ de Æstu in aliis Oceani partibus observato narrantur, adeo dubia sunt & incerta, ut eis nemo nisi possit.

13. His ita observatis, & continuâ plurium seculorum experientia confirmatis: nè variis & ineptis veterum & recentiorum philosophorum circa maris accessum & recessum

sum opinionibus exponendis & refutandis detentus, tempus nequicquam teram; veram hujus motus causam jam afferre, & eadem operâ has diversas observationes explicare conabor. Sit igitur figura ovata ABCD Terræ vortex, cujus centrum tenet terræ globus EFGH; Sit circulus AL, Luna; linea AC linea illa, in quâ Luna nova aut plena collocatur; & linea BD illa, in quâ Luna versatur quando est in Quadrato.

Tab. 14.

Fig. 2.

14. Si materia, quæ terram circumfluit & usque à superficie ejus ad Lunam pertingit, in plura strata cogitatione dividatur; apparebit materiam, quæ est in spatio N, cursum suum tantum non intra id tempus, quo terræ globus se circumagit, conficere; quia admodum exiguum circuitum ab Occidente in Orientem fluens peragit: Materiam autem eam, quæ est in Q, tardius: & eam, quæ est in O, tardissime. Præterea, si materia, quam duæ superficies ML & DA continent, & quæ Lunam circum Terram rapit, cogitatione in duas partes dividatur, quarum altera infra Lunæ centrum I (& ita propius à terrâ) feratur, altera supra; apparebit materiam inferiorem, cui respondet Lunæ dimidia pars ea quæ Terram prospectat, majori celeritate ab occasu in ortum fluere, quam materiam superiorem. Quamobrem necesse est Lunam, quæ materiæ disparili celeritate fluenti eo modo innatat, celeritate inter materiæ superioris & inferioris celeritatem media ferri. Proinde omnis materia, quæ cis Lunam spatio OP contingetur, majori celeritate ab Occidente in Orientem progreditur, quam Luna ipsa; & ad spatium EL citò pervenit; ubi angustis itineris interveniente dimidia Lunæ parte coarctati coacta, rapidius, quam reliquâ circuitus sui parte, fluit. Atqui omne corpus, quò rapidius movetur, eò vehementius aliud corpus, in quod incurrit, ferit; Liqueat igitur omnem materiam, quæ terræ globum circumfluit, tractum eum, cui Luna directò imminet, fortius premere debere, quam reliquam ejus superficiem partem.

14. Quod pars Terræ globi ea, cui Luna directò imminet, à materiâ circumfluente magis prematur, quam reliqua ejus superficiem pars.

15. Veruntamen, quoniam terræ globus nulli fulturæ innititur; & æqualis materiæ circumfluentis compressio, quâ in sede ille locetur, sola definit; necesse videtur Terram ipsam, ubi tractus is, cui luna directò imminet, magis prematur quam reliqua ejus superficiem pars, loco tantillum moveri; & ad punctum R, quod est e contra-riâ parte terræ ac Luna, usque eò accedere, quoad superficies G à materiâ fluidâ, in quam ipsa incurrit, tantum pressa fuerit, quantum superficies E ab ære, qui incurrit in eam.

15. Quod pars e diametris oppositis æquis prematur.

Tab. 14.

Fig. 2.

16. Explicatur ratio accessus & recessus maris secundum maritimam Gallia oram.

16. Aer igitur loca E & G similiter premit, ac si ibi gravior esset, quàm in aliis locis; Hæc autem loca in Zonâ torridâ sita sunt; Aeris compressio igitur, si quod ibi est latius patens mare, aquas à circulo Æquinoctiali polos versus impellere debet. Jam verò Oceanus per maximam terræ partem porrigitur, & usque à regione Australi ad polum Boreum fermè pertingit; Igitur Oceani aquæ, quæ sunt circa circulum Æquinoctialem, à Meridie in Septentrionem fluant, & ad litus se ita allidentes ut primi fluctus sustineantur à sequentibus, attollantur & tumeant oportet. Postea autem, ubi terra se ita converterit, ut idem locus non ampliùs maximè prematur; aquæ suo pte pondere eodem, unde vi pulsæ fuerunt, relabi debent; hoc est, æstus debet minui.

17. Cur æstus bis die accedat.

17. Oceani pars ea, cujus aquæ ad litus nostrum impelli possunt, semel singulis diebus Lunæ obversa est, semel averfa; Quamobrem æstus quatuor & viginti horarum spatio bis accedere, bis recedere debet.

18. Cur singulis diebus quinquaginta momentis serius accedat.

18. Si Luna ab occasu ad ortum non ferretur, æstus bis singulis diebus eadem planè horâ accederet, eadem utique & recederet; Etenim diurno Terræ motu una eademque Oceani pars, cum exactis quaternis & vicenis horis Lunæ esset obversa, tum exactis duodenis averfa esset. At Luna singulis diebus duodenos *gradus* cum dimidio Orientem versus progreditur; Cum itaque terra se circumegit, dimidium super duodecim *gradus* adhuc conficiendum superest, ut eadem ejus superficiæ pars Lunam iterum prospectet. Atque hinc fit ut æstus singulis diebus quinquagenis *momentis* (& ita singuli æstus vicenis quinque *momentis*) serius accedant.

19. Cur æstus eo tardius accedant, eoque majores sint, quò litus à septentrione propius abest.

19. Liqueat porrò unum eundemque æstum hoc tardio-rem esse debere, quò ora maritima propius à Septentrione abfuerit; quia aquarum à Meridie in Septentrionem fluentium tumor, in locis proximis primum sentiri debet. Et quoniam aqua, quæ secundum maritimam Zonæ torridæ oram decurrit, viam apertam nacta, quâ illinc polos versus fluat, non nisi à littore Aquilonari multum coerceri potest; idè quo longius à circulo Æquinoctiali recedatur, hoc major etiam debet esse æstus.

20. Cur majores sint novâ & plenâ lunâ, quàm reliqua mensis parte.

Tab. I.

Fig. 2.

20. Luna cum est nova aut plena, in minori Terræ vorticis diametro AC locatur: Quoniam igitur terræ globi diameter majorem proportionem habet ad diametrum AC, quàm ad diametrum BD, (in quâ Luna versatur, quando est in Quadrato;) necesse est aerem globo Terræ circumfusum, à Luna tum angustius contineri & arctius comprimi, quàm reliquâ mensis parte; & ita aquas tum majori vi polos versus

Versus impelli. Quocirca æstus marini majores esse debent cum Luna nova est aut plena, quam cum est in quadrato.

21. Luna ubi circa Æquinoctia cum Sole conjuncta eive opposita est; in signum Arietis aut Libræ transitio-
nem facit; Quo tempore quoniam circulum Æquino-
ctiali respondentem, ideoque quam potest maximum de-
scribit, Aerem terræ & aquis ad perpendicularum impin-
git multò maximè: Id quod effectum, quem Luna no-
va aut plena obtinere solet, aliquantulum adauget.
Quamobrem aqua tum vehementius & effusius ad littora
nostra appellì debet, eoque pacto effectus solito majores
habere, hoc est, æstus efficere majores.

22. Si ad hæc, quæ de Accessu & Recessu Maris di-
cta sunt, illud addideris, ventos modò cum motu aqua-
rum conspirare, modò eis moræ & impedimento esse
posse; explicata habebis ea omnia, quæ nautæ nostri
circa *phenomenon*, quod post hominum memoriam dif-
ficillimum & planè inenodabile est habitum, observä-
runt.

23. Ut autem aliquo modo definiri possit, quid aliis
in locis evenire oporteat; observandum est aquarum ma-
rinam ideo ad hunc modum moveri, quòd Oceani
immensi aliæ partes à Lunâ directò imminente valdè
premanur, aliæ minimè; Aqua enim eò fluere & se
diffundere debet, ubi minimè premitur. Quamobrem
siqua aqua adeò angustè continetur, ut Lunâ directò im-
minente tota contegatur; undique ex æquo premi debebit,
& neque attolli poterit neque deprimi. Atqui lacus &
fluvii, qui inter Tropicos siti sunt, ejusmodi sunt; Lu-
næ enim imminētis magnitudine longè superantur. Nul-
lus ergò in eis æstus esse debet, nulla æstus reciprocatio.

24. Qui autem extra Tropicos lacus sunt & fluvii, ii
multò magis æstu carere debent; immò etiam maria,
modò cum Oceano vel non omninò, vel freto admo-
dum angusto sint conjuncta: Premi enim nequeunt, quia
Luna eis nunquam directò imminet. Itaque id nobis
minimè mirum videtur, mare mortuum in Asiâ, & Pon-
tum Euxintum Mareque Suevicum in Europâ, æstu planè
carere.

25. In sinum quidem Mediterraneum, qui extra Tropi-
cos positus est, aqua facilè ex Oceano per fretum Gadi-
tanum influit. Quod autem Aquæ per fretum tres solum
aut quatuor leucas patens intra sex horas influere potest, si
illius singls altitudinis & amplitudinis ratio habetur, nihil
est; Et porrò, statim ut influxit, mare multò latius pa-
tens

21. Et Æ-
quinoctiis,
quàm reli-
quâ anni
parte.

22. Quod
venti æstus
marinos pet-
turbent.

23. Cur in
fluviiis & la-
cubus nullus
sit accessus &
recessus a-
quarum,
quamvis lu-
na eis inter-
dum directò
immineat.

24. Cur qua-
dam maria
æstu planè
careant.

25. Cur sinus
Mediterra-
neus æstu
carere videat-
ur.

Handwritten text, possibly a list or notes, written in a cursive script. The text is arranged in several lines, with some words appearing to be underlined or grouped together. The handwriting is somewhat faded and difficult to decipher.

S

Fig.





caput quis attigerit, eodem adjuncta alia omnia, quæ ex causis quibusdam peculiaribus orta fuerint, explicentur necesse est.

Hactenus de mundo universo, unoque aut altero ex præcipuis effectibus, qui ex Compositione ipsius pendent. Pergamus deinceps ad ea, quæ propius à nobis geruntur; & de rebus terrestribus, ac in primis de Terrâ deque iis quæ in terrâ generantur, dicamus.

est; cuius longior diameter sit ipsa *EG*, brevior autem *FH*. Cumque porro manifestum sit, figuræ huiusce ovatz tumores Motui Lunæ congruenter mutari in dies oportere; liquet diurnos Mariæ Accessus & Recessus luculentissimè hoc modo explicari.

Secundo, Quoniam in Conjunctionibus & Oppositionibus Solis & Lunæ, gravitatio Aquæ ad Solem cum gravitatione ipsius ad Lunam conspirat: in Quadratis autem, quæ Aqua à Luna attollitur, deprimitur à Sole; & quæ à Sole attollitur, deprimitur à Luna: Ideò in Conjunctionibus & Oppositionibus maximi incitantur Æstus, in Quadratis minimi. Vis autem Solis ad Mare movendum multo minor est quam Lunæ, quia etsi ipse decies millies Terra Lunaque major sit, tamen ad immensam ipsius distantiam nullam omnino proportionem habet Terræ semidiameter.

Tertio, Quoniam circa Æquinoctia Æstus maximi (qui scilicet conjunctionis oppositivæ Sole ac Luna fiunt) à Sole ac Luna Æquinoctialibus oriantur; circa Solstitia autem, à Sole ac Luna Tropicis; ideo Æstus isti maximi circa Æquinoctia majores sunt, circa Solstitia minores. Quo enim in majori circulo sit Revolutio Aquarum, eo major est ipsarum agitatio; & si Luna in ipso Polo consisteret, Æstus etiam, sive Tumor Aquarum, circa Polos immobilis maneret.

Quarto, Quoniam Æstus isti Libratione Aquarum, quæ Motum impressum retinere solent, nonnihil immutantur; ideo non præcise in Conjunctione & Oppositione Lunæ

fiunt Æstus maximi, sed plerumque quasi ternis post Æstibus.

Quinto, Quoniam Sol tempore Hyemali propius paulo à Terra abest, quàm Æstivè; hinc maximi Æstus Æquinoctiales paulo ante Æquinoctium Vernum, & paulo post Æquinoctium Autumnale, advenire observantur.

Sexto, Quoniam in diurna quaque revolutione Lunæ, Æstuum binorum maximus esse debet is, in quo Luna proxime accedit ad Zenith aut Nadir: ideo in hisce Climates, quum Luna in Signis Boreis sit, Æstuum diurnorum paulò major fit is, qui oritur à Luna supra Horizontem posita; quum autem Luna in Signis Australibus sit, tum is qui à Luna infra Horizontem.

Reliqua Æstuum Phænomena, quæ pro varia Locorum Latitudine, Mariumque vadis, sinubus atque angustiiis, Æstuumque diversorum Terris repercussorum concursu, varia atque infinita esse possunt; facillimam ex hac Theoria, si quis rectè eam animo conceperit, explicationem habebunt. Vide *Acta Philosoph. Londin. N° 226*.

Atque hæc quidem de Æstu Maris Cl. Newtoni Sententia est; quam porro Keplerus, re nondum satis explorata, mirra tamen verisimilitudinis conjectura quodammodo affectus est. Si Terra, inquit, cessaret attrahere ad se Aquas suas, Aqua marina omnes elevarentur, & in corpus Lunæ influerent. Orbis virtutis tractoria quæ est in Luna, porrigitur usque ad Terram, & prolestat: Aquas sub Zonam Torridam, &c. Introd. ad Theoriam Maris.

PHYSICA.

P A R S III.

De Rebus Terrestribus.

C. A P U T I.

De Terrâ.

1. Quid ea,
quæ propius à
nobis absunt,
distinctius
percipere so-
lemus,
quàm ea quæ
longius.

Unde universus constat ex infinitâ rerum
inter se diversarum multitudine, quæ lon-
gids à nobis absunt, quàm ut clarè & distin-
ctè cerni possint; Ità ut earum confusiores
tantummodò, quatenus sunt corpora lucida
aut translucentia, notiones habeamus: Qua-

re illarum rerum naturam nos satis perspexisse credimus,
si, quale in eis inesse possit harum duarum Qualitatum
principium & origo, perceperimus. Verùm Terræ cor-
porumque eorum, quæ terrâ continentur aut quæ Ter-
ræ vicina sunt atque adjuncta, alia est ratio. In hæc e-
nim variis ac diversis modis inquiri potest, cùm à sensuum
nostrorum judicio non sint remota. Quamobrem in eis
ingentem proprietatum numerum inesse observamus, de
quibus singulatim est disputandum; Id quod hujus tertie
Physicorum partis argumentum esse volumus.

2. Quid Ter-
ra perpetuo
mutetur.

2. Experientia quotidiana, & sexcenta experimenta,
quæ homines jam à longo tempore de industriâ cepe-
runt, quæque nos ipsi aliquando cepimus, hoc clarissimè
evincunt;

evincent; nullam adeò ingentem adeòve exiguam esse terræ partem, quæ procedente tempore, aquæ, & aeris, & ipsius materiæ subtilis occulta ejus foramina permeantis vi, immutari non possit. Ipsi Adamantes, qui corporum omnium, quæ videmus, minimè mutationi patent; longinquitate temporis non modò mutuo attritu, verùm etiam contrectatione aut vestitis affricu, deteruntur & pereunt: Nam ipsorum particulas paulatim deteri admodum est manifestum, cum, postquam diu circumgestati fuerunt, minùs æqui videantur, & angulati eorum mucrones hebescant. Quòd nisi igitur aliunde assidue refecta esset; utique Terra ipsa, quæ jam à longo tempore vorticis sui materiæ impetum sustinuit, jam olim aut periisset planè, aut saltem valdè fuisset immutata. Verùm cum eam & jam in rerum naturâ constare; & talem, qualem Antiqui descriperunt, esse videamus; liquet eam continuè refici simul, ac vitium facit. Jam verò ex corporum Terram ambientium actione tum jactura quam facit, tum ejus refectio pendet: Aut igitur in id inquirendo, quem effectum actio materiæ vorticis, cujus centrum tenet terra, in eâ obtinere debeat, ejus natura optimè intelligetur; aut nulla spes est fore, ut unquam intelligatur.

3. Hic Vortex sese circumagendo, solidiores & maximè agitas partes à centro suo propulsat. Concludendum est igitur partes eas, quæ circa centrum constipantur, minùs solidas esse debere, minùsque agitas, quàm reliquas: ideoque terræ globum constare ex tertii elementi partibus; quæ, quia crassiores sunt & patum solidæ, figurisque admodum implicando aptis, ægriùs moveantur quàm cæteræ; & ad particulas eas, ex quibus Solis maculas constare diximus, similitudine accedant; illud si exceperis, quòd terræ partes arctiùs cohærescant, eoque pacto in majorem sint spissatæ densitatem.

3. Quòd terra ex partibus tertii elementi constet.

4. Quia autem hæ tertii elementi particule figuris sunt ad nullam normam exactis, nullaque apta esse potest earum compositio; ideo terræ globus est admodum inæquabilis: Hic montes sunt editi; illic voragines in altitudinem ingentem depressæ: Hic Terra continua, & plurimis sui partibus inter se perpetuâ serie connexis apta; illic sinubus amplis & cavernis interrupta. Postremò, aliæ partes hanc ob causam perduræ sunt, aliæ molliores.

4. Cur terra partes sint adeo inter se diversa.

5. Veruntamen observandum est, terram, quamvis inæquabilem, tamen non posse non esse propè modum globosam. Siqua enim initio (habitâ totius massæ ratione) notabiliter eminuisset pars; materia terram circumfluens,

5. Cur terra globosa sit.

hujus impetui magis obiecta fuisset illa pars quam reliqua, se ei violentius inpegisset, eamque usque eò ferveret paulatim, donec illa cæteris ad libellam propè modum responderet.

6. *Cæterarum
Terra pro-
prietatum
erigo.*

6. Jam si terra est ejusmodi; utique dura & sioca esse debet, quia siccitas & duritia sunt Qualitates ex partium quiete ortæ: Debet etiam frigida esse; quia partes ejus parum, aut non omnino agitate, Calorem efficere non possunt: Debet tandem gravis esse; quia partes ejus sursum ad extrema vorticis sui, vi minori, quam cætera, committentes, ad centrum rejiciuntur. Quod si & illud addideris, eam opacam esse, quia occulta ipsius foramina flexuosis sinibus intorta, multisque in locis interrupta, sibi invicem parum respondeant; afferere autem ne præcipuas & maximè sensibiles terræ proprietates, concisè exposuisse. Ita ut liceret mihi longiorem de eâ sermonem abstinere; nisi quod brevem de occultis ejus foraminibus disputationem, ad distinctiorem ipsius noticiam comparandam pertinere putem.

7. *Quod tria
occultorum
meatumum ge-
nera in Ter-
râ insint.*

7. Mira quidem in hac ingenti massâ, & maximè in eâ parte, quæ terra exterior appellari potest, & cujus particulae figuris sunt ad nullam omninò normam exactis, inest occultorum meatumum varietas: quos sigillatim describere immensum esset. Verùm si contenti erimus in Terræ interioris meatumum (qui inter tertii elementi partes, partium incumbentium pondere eo in loco valdè compressas, admodum angusti esse debent) naturam inquirere; ii faciliè in tres Classes distribui possunt: Primum genus est undatim *crisporum*, & tortuosis flexibus *incurvatorum*: Secundum, *rectorum*: Tertium eorum, qui sese *intexant* & *implicant*, & sæpè ab uno communi meata deducti, in ramulorum speciem diffunduntur.

8. *Quod ma-
teria in for-
mam cochlee
contorta, ad
terra polos
assidue de-
scendat.*

8. Ad hæc tria foraminum occultorum genera addi potest quartum, ad cujus naturam clarè percipiendam intentò opus est animo; Magni enim momenti sunt hujus rei infra exponendæ consecutiones. Primò igitur revocanda est in memoriam materia illa subtilis, quæ (ut suprâ exposuimus) in terræ vorticem per circumjecta polis loca, & hinc in ipsum terræ globum ingrediens, ætem ejus sibi semper quodam modo parallelum tenet, dum is cursum suum circa Solem anno vertente conficit. Deinde observandum est, quamvis vehemens particula- rum materiae primi elementi agitatio plerumque impediat, quominus ipsæ certâ & constante sint figura; tamen pleraque earum, quæ in aliquem vorticem ingrediuntur, figuram sibi tum comparare, quam satis diu teneant. Exempli gratiâ, quia materia, quæ terræ vorticem subit,

viâ ferè rectâ à polo ad centrum progreditur; & proinde plures illius partes nullo inter se motu cientur; idè hæ partes concreſcant, ut ſic loquar, & in ſpatii, quod permeant, figuram conformantur: Eodem modo, quo cera liquefacta concreſcit, & ad formæ, in quam fuſa eſt, ſimilitudinem configuratur. Atqui meatus, in quo hæc materia primi elementi figuratur, eſt ſpatium triangulum, quod tres ſecundi elementi globuli ſe inter ſe contingentes, neceſſario vacuum relinquunt. Coaleſcere ergò debet in corpus longum & exile, & (ſi omnes ſecundi elementi globuli ita ſunt diſpoſiti, ut intervalla triangula ſibi invicem reſpondeant,) tribus canaliculis rectis ſecundum longitudinem ſuam ſtriatum. Verùm iſti globuli ita diſponi non poſſunt: E contrario, ſi plures horum globulorum ordines terram ambire ſigeſ; ternorum ſupremi ordinis globulorum intervallum alicui inferioris ordinis globulo omninò reſpondebit. Neceſſe eſt igitur materiam primi elementi tortuoſis flexibus ad centrum vorticis decurrere, & ita in cochleæ tribus * ſtrigibus canaliculatæ ſpeciem propè modum effingi.

* Vide Vitruv. lib. 3. cap. 3.

9. Cùm porrò ſecundi elementi particulæ quæ certo intervallo à terrâ abſunt, paulò majori celeritate ab Occidente in Orientem ferantur, quàm eæ quæ ſuperiorem vorticis partem tenent: hinc ſit ut materia primi elementi circa axem vorticis descendens, ſe in certam partem contorqueat. Unde facilè inferat, eas primi elementi particulas, quæ ad unum telluris polum descendant, in formam cochlearum ſtrigibus inter ſe ſimilibus, & ad eaſdem partes vergentibus, incidi: quæ autem ad alterum polum descendant, eas ad aliarum cochlearum, canaliculis ad contrariam partem vergentibus ſtriatarum, ſimilitudinem accedere.

9. Quod particula cochleæ ſimiles, quæ ad oppoſitos terra polos descendant, canaliculis ad partes contrarias vergentibus ſtriata ſint.

10. Hiſ poſitis; quamvis certè ſciamus multa in terrâ eſſe occulta foramina, quæ tertii elementi partibus primo & ſecundo elemento innatantibus, & propter figurarum ſuarum implicando aptiſſimarum varietatem ad quodvis objectum impedimentum illicò ſubſiſtentibus, diuturnitate temporis obtarentur; tamen meatuum, quos materia illa ſtrigibus in cochleam ductis incifa (quam modò deſcripſi) permeat, alia eſt ratio: Illa enim tranſitum ſibi per hoſte ſemper ſervat apertum. De hiſ meatibus illud ſolum conjecturâ aſſequi poſſumus, utique eos ſe ad particularum illarum canalicularum modulum accuratè contrahere; Ex quo conſequens eſt, hos meatus (qui ſunt quartum, de quo diſputatur, foraminum occultorum genus) eſſe tanquam totidem receptacula ſtriata,

10. De quarto occultorum terra meatuum genere.

inter se parallela, & canaliculis, pro ut materiam striatam Boreo vel Austrino polo profectam excipiunt, ad contrarias partes vergentibus discriminata.

C A P. II.

De Aere.

1. Quid sonet
hac vox aeris.

A Erem vulgò appellamus hanc liquidam & translucen-
tem materiam, quam spiritu ducimus, & quæ est
undique terræ ac aquæ globo circumfusa. Jam verò Aer, si
vox aeris in hanc sententiam accipiatur, est mira rerum di-
versarum congeries; ut quæ, cum ingentem materiæ pri-
mi & secundi elementi vim, tum etiam varia corpora,
quæ Terræ assiduè exhalat, complectatur: Quare ut hu-
jus Aeris natura clarè intelligi possit, in omnium illo-
rum corporum naturam prius est inquirendum. Sed de
iis postea; De Aere simplice jam, ut viâ & ratione pro-
cedat oratio, separatim disputabimus, quid sit purus ille
& sincerus Aer, cui Aristotelis Interpretes Elementi no-
men imposuerunt.

2. De propria
Aeris natu-
ra.

2. Existimandum est igitur Aerem esse congeriem in-
numerarum tertii Elementi-particularum, figuris ad nul-
lam normam exactis, in ramulorum speciem diffusarum,
&, nisi quòd longè minutiores sint ac subtiliores, parti-
culis illis ex quibus Terram constare diximus, similiū.
Tanta autem est harum particularum tenuitas, ut dum
primi & secundi elementi materiæ innatant, perpetuò
agitentur: Quamobrem, tametsi figuris sunt adedò impli-
cando aptis, ut se invicem, quoties inter se concurrant,
inuncare debere videantur; id tamen nunquam facere
possunt; quia ob tenuitatem suam vel minimo materiæ
primi & secundi elementi impetui cedentes, facillimè &
inflectuntur & explicantur; atque etiam earum ramuli
adedò breves sunt & exiles, ut nodari vix possint.

2. De variis
Aeris pro-
prie actibus.

3. Aer igitur semper liquidus esse debet, & nunquam in
modum aquæ congelatæ durescere. Levis quoque de-
bet esse; quia magna in eo inest raritas. Debet etiam
translucere; quia particularum secundi elementi, cui ip-
se innatat, motionem, quâ corpus lucidum transmittit
Lumen ac Sensum movet, retundere non potest, cum
& ipse perpetuò agitetur. Postremò insignitèr condensa-
ri debet; non modò ubi ejus particulæ aliquid caloris
vel agitationis suæ remittentes, minus violenter se invi-
cem

cem mutuo collisu propulsant; verum etiam ubi ab aliis corporibus angustius contentæ, præter consuetudinem comprimantur: E contrario, se dilatare debet; ubi vel exal-

2. *Se dilatare debet.*] Quanta sit hæc sive Compressio sive Dilatio, inquit Clariss. Jo. Wallis, cujus capax est Aer, non facile dictu est, Magnam certe esse, ultra quam quis putaverit inexpertus, experimentis plurimis compertum est.

Mersennus olim, Soli pila ope, ingenti caloris vi adhibita, (quantum ejusmodi vasa sine fusione ferre possent;) Aerem se ita dilatare affirmat, ut spatium septuagcuplum illius quod prius habuit, occupaverit.

Honoratissimus Boyleus noster, absque caloris ope, sola vi sua elastica Aerem se dilatare expertus est, in locum pristino majorem, vicibus primam 9; tum vicibus 31; deinde vicibus 60; tum vicibus plusquam 150, qua plusquam dupla est Expansionis Mersennianæ: Post id temporis, Expansionem illam aliis mediis promovit ad vices saltem 3000; (vi sua elastica, absque caloris ope;) quibus Experimentis (inquit Clariss. Willisius) etiam ipse interfuit. Postea, Experimento adhuc aliter instituto, ad vices pervenit plusquam 10000, imo ad locum occupandum vicibus 13679 majorem. Vide Wallis. Hydrostat. prop. 13.

Atque hæc quidem Aeris non prius Arte compressi facta est dilatio; adeo ut appareat Aerem hunc communem, quem spiritu ducimus, propè Terræ superficiem solo superponere compressum esse in $\frac{1}{13679}$ spatii quod liberè in vacuo occuparet. Verum si jam Arte ulterius comprimatur Aer, apparebit, (uti expertus est Clariss. Boyleus,) spatium quod Aer quam maxime dilatarus occupat, ad spatium quod idem Aer quam maxime compressus tenet, fore, ut quinque centena & quinquaginta millia ad unum.

Qua tam ingens Contractio & Expansio animo sanè concipi vix potest, si particula Aeris fingantur elastica & rampsa, vel viminum lentorum intra se in circulos intortorum instar esse, vel ullâ aliâ ratione, nisi ita si Vim repellentem habent, quâ a se mutuo fugiunt. Newt. Opt. pag. 339. Hæc autem Vis repellens ideo multo major est in Aere, quàm in aliis corporibus, quia Aer difficillimè & ex corporibus admodum fixis, & vix nisi intercedente Fermentatione, generatur: Iis nimirum particulis a se invicem maximâ cum vi recedentibus, & difficillimè in unum coactis, qua eadem, cum inter se contingunt, coherant artissimè. Id. p. 340. (Vide etiam Annot. nostra ad Part. I. cap. 27. Artic. 15. de vi quâ luminis particula emittuntur.) Esse autem in corporibus Vim istiusmodi Repellentem ex eo apparet, quod Musca in Aquâ inambulant, nec tamen pedes suos madefaciunt; & vitra objectiva longorum Telescopiorum, alterum alteri imposuimus, inter se tamen non facile contingant; & Pulveres sicci agre fieri queant ut se inter se contingant & cohereant, nisi ita si vel igne liquefiant, vel madefiant Aquâ, quantique exhalando possit particulas ipsorum in unum cogere; & bina denique Marmora perpolita, qua, quoties planè inter se contingunt, coherant, agre tamen tam artè comprimi tamque aptè conjungi queant, ut cohereant. Id. ibid.

De causâ efficiente hujus Vis repellentis, vide quæ de causâ Attractionis dicta sunt, Annot. ad Part. I. cap. 11. Art. 15.

Denique ex Cl. Boylei Experimentis notatu dignissimum est, Aerem in vitreo vase per aliquot Annos conclusum, nihil quicquam (quod quidem ille observare poterit) de vi sua elastica remisisse; cum

excoactione, si frigore prius densatus erat: vel carceris, quo conclusus est, reclusionem, si sola compressione condensatus erat; id, quod eum coarctabat, sublatum fit.

4. Quomodo
se celeriter
dilatare pos-
sit.

4. Neque alienum videtur illud hîc annotare, aerem compressione densatum, sublata pressurâ, se admodum celeriter dilatare debere: quippe ejus partes, quæ antè non nisi inflexæ moveri potuerant, se tum corrigere co-
nantur universæ; & particularum secundi elementi per-
nicitate agitatæ, se quam possunt maximè extendunt. Hæc aeris proprietate nititur, fonticulorum portatu faci-
lium, qui aquam in sublime ejiciunt; & sclopetorum, qui aere solum instructi glandem plumbeam incredibili celeritate emittunt; conficiendorum ratio.

5. Fontis ar-
te facti de-
scriptio.
Tab. 14.
Fig. 3.

5. Construantur hoc modo isti fontes. ABCD est vas ex metallo duro & inflexibili, quâvis figurâ; & uni-
câ aperturâ AD, quæ tubo EF ad vasis oras ferrumine
agglutinato ita obturatur, ut nihil in vasis cavum HL,
nisi per tubum EF, immitti possit. Vasis fundum parvâ
lacunâ consulto descendit, ut quamvis neque vas perfo-
ratum sit, neque tubus EF ipsam contingat, tamen tubi
extremum F paulò infra vasis fundum demitti possit.
Postremo, Epistomio D tubus EF, uti libuerit, occludi
& aperiri potest.

6. De ejus
usu.

6. Jam quò probetur hæc machina, aperitur tubus EF;
& aptatâ ad foramen E Syringe, Aer frequens compressus
in vas HL immittitur, & conclusum aerem condensat;
rursusque occluditur foramen E. Deinde Syringe
aquæ plenâ in illud foramen paulò altius per vim im-
mersâ, nè aer, qui jam in vas inclusus est, Epistomii
aperturâ effluens, illac prorumpere possit; aperitur E-
pistomium, & aqua in vas immittitur: Tum iterum
occluso vase, donec Syrix aquâ denuò repleatur & in
tubo demergatur; aqua, ut prius, quoties id fieri potest,
immittitur. Machinâ hoc modo instructâ; si aperitur
Epistomium, aer conclusus, qui se dilatare assidue co-
nator, aquam ab imo vasis continuò impellit, & per tu-
bum EF violenter ejicit; Quæ aqua in altum jacendo
aspectu assurgens, Fontem salientem constituit.

7. Sclopeti
Aere instru-
ti descrip-
tio.

7. Pergimus ad descriptionem Sclopeti aere instructi,
cujus Catagraphum subjecimus. AA est tubus ex me-
tallo, probè ferruminatus, extremo I aperto, altero ex-
tremo

eum alia quidem omnia corpora,
diutius situ indebito detenta, ri-
gorem paulatim amittant, languo-
remque contrahant.

An Aer ex aliis corporibus ge-
nerari, & in alia corpora conver-
ti possit; vide Annotat. ad Cap.
sequens.

treno occluso; ejus cavum id ipsum est, quod est alio-
 rum Sclopetorum pulvere nitrato instructorum cavitas. Tab. 14.
Fig. 4.
 BB est alius tubus Metallicus, quod iste AA ita inclusus
 est, ut in spatium intermedium CC concludi possit
 Aer. G est foramen valvulæ quæ se introrsus aperit,
 (hoc est, quæ aeri in spatium C ingressuro viam aperit,
 non autem exituro,) oppositâ clausam. Habet etiam
 tubus AA ab extremo illo, quod est vulgare fistula-
 rum ferrearum fundo simile, duo alia foramina, E &
 D. Per foramen E aer spatio CC conclusus cavum
 tubi subire posset; nisi valvula, quæ tantum introrsus
 aperiri potest, & quam aer spatio CC conclusus ad ar-
 ctius foramini obdit, quo majori impetu illæ exire co-
 natur, ei viam obstrueret. Foramine D tota machina
 aeri externo patet; & ne aer spatio CC conclusus illac
 effluere possit, tubulus DE, extremitatibus suis in aper-
 turis tuborum AA & BB ferrumine coagmentatis, ibi
 collocatur. Postremo, HH est Fistula Syringis, quâ tan-
 ta in spatium CC immittitur, quanta maxima immitti
 potest Aeris vis; Dein glans plumbea in tubum usque
 ad O demittitur, & instructam habes Sclopetum. Quod
 autem displodatur; immisso in foramen D rotundo &
 ad tubuli amplitudinem summâ accuratione aptato bacu-
 lo, submoveatur tantum valvula, quâ obstructum est fo-
 ramen E: Quâ cum iter aperitur, aer spatio CC con-
 clusus se continuo dilatat, & in cavum tubi introrun-
 pens, glandem haud magno sanè cum fragore expellit.

8. Hunc adeo parvum strepitum, fabulæ de pulvere
 albo, qui glandem è Fistulâ ferrea sine fragore expelle-
 ret, locum dedisse arbitror: In cujus arcani excogitatio-
 ne, primi horum Sclopetorum Inventores, qui hoc in-
 ventum alios celare studuerunt, & hos Sclopetos in
 vulgare fistularum ferrearum numerum haberi volue-
 runt, sunt gloriati. Patet autem id rei merum com-
 mentum esse & fabulam: Quicquid enim glandem plum-
 beam è fistulâ ferreâ pari celeritate, ac pulveris nitrati
 flamma, expellere potest; id aerem pari vi percutere,
 ideoque similem fragorem efficere necesse est. Quod
 autem Sclopetus aere instructus multò minorem sonum
 in displodendo efficiat, nihil est quod miremur; quan-
 do multum quidem abest, ut ille pari celeritate aut pari
 vi, ac fistula ferrea pulvere nitrato instructa, glandem
 plumbeam emittat, quanquam stupenda ac incredibili vi
 emittit.

9. Quod Aer
 gravior sit
 in locis potius
 circumjectis,
 quam in locis
 quæ propius
 à circulo æ-
 quinoctiali
 absunt.

9. Ad hæc quæ de aeris naturâ adduximus, illud
 jam addi potest; aerem, cum sit corpus liquidum,

centrum

centrum terræ ita circumfluere debere, ut ejus superfici-
es externa sit globosa. Atqui propè à polis ubi maxi-
mum frigus est, in majorem densitatem coit, quàm aliis
in locis: Debet igitur illò copiosius affluere, & propte-
reà in illis regionibus gravior esse, quàm in eis quæ pro-
pius à circulo *Æquinoctiali* absunt. Id quod re com-
probat experientia: Etenim *Argentum vivum* in tubis, de
quibus suprà disputatum, altiùs in *Sueciâ* & *Daniâ* assurgit,
quàm in *Galliâ* & *Italiâ*.

10. Quid
materia su-
pra aerem
reperiatur.

10. Si supra hunc crassiores aerem, cujus partes jam
descripsimus, ascendere, & quid illic esse possit scrutari
velimus; mihi illud quidem conjectu proclive videtur,
materiam primi & secundi elementi id spatii ferè occupare.
Si quid aliud enim ibi locatum esset, statim ad centrum
vorticis rejiceretur, & locum suum diù tenere non pos-
set; quia minore agitatione & vi ab isto centro recede-
re conaretur, quàm illa materia: Quamobrem necesse
est illam solam materiam supra aerem esse collocatam.
De nomine quod ei imponi possit, mihi vox *Ætheris*
perplacet; ut ad *Aristotelis* orationem accommodemus
nostram. Si quis autem eam *Ignem* appellaverit, id qui-
dem non probo, quia hanc vocem jam usurpavimus ad
significandum substantiam calidam & lucidam; & quia
multi oblata hac occasione illud in animum suum indu-
cerent, *Ignem* calidum & lucidum, & ejus, quem nos
in focis accendimus, similem, supra *Aerem* supremum
esse collocatum; Quod experientiæ non congruit;
Cum enim iste ignis nè noctu quidem videtur, tum adeò
non calidus est, ut è contrario quò altiùs quis supra terræ
superficiem ascendat, eò magis frigeat.

C A P U T III.

De Aquâ.

1. De Aqua
naturâ.

UT rerum terrestrium naturam distinctius intelligere
possimus, revertamur ad Terram. Terra (ut su-
prà observavimus) est corpus occultis meatibus patens;
& quoniam omnia plena sunt, necesse est hos meatus
materiam primi elementi repleri. Verùm cum longi &
admodum angusti sint, diversæ illius materiæ partes non
nisi secundum longitudinem horum meatuum moveri
possunt; quare inter se quodam modo quiescentes con-
crescunt, & in exigua corpora horum occultorum mea-
tuum

tuum formas referencia coalescunt. Quod si jam rerum Universitatem circumspexeris, cui corpori similis esse possit congeries ex infinitâ multitudine illorum corpusculorum, quæ in meatus *undatim flexuosos* tanquam in formas fusa, & dum formabantur sæpe ac variis modis sese inflectere coacta fuerint, ideoque funiculorû more flexibilia esse debeant; apparebit talem congestum, formam ac naturam Aquæ habere. Quæ enim in hanc convenire observantur proprietates, utique & in illum conveniunt universæ.

2. Primò enim, si aqua horum corpusculorum congestui similis sit, tum liquida esse debet; quia tanta est ^{2. Curplerumque liquida sit, & quomodo congelari possit.} ejus partium tenuitas, ut à materiâ secundi elementi, quæ eas interfuit & tantum non circumluit, facile moveri possint. Potest tamen nonnunquam in glaciem durari; Quippè fieri potest ut materia secundi elementi certis locis ac temporibus multò remissius agitata, vel solito subtilior facta, partes aquæ separatim tantâ vi movere non possit, quantâ ad corpus liquidum constitutum opus est.

3. Facile etiam colligitur Aquam gravem esse debere. ^{3. Cur gravis sit.} Etenim partes ejus minore vi moventur, quàm ut à centro Terræ recedere possint; Quamobrem necesse est eas secundi elementi impulsione, eò rejici; Id quod aquæ gravitatis principium est.

4. Jam quidem aqua, quando in glaciem durata est, ^{4. Quid frigus aqua natura non magis conveniat quam calor.} frigida est; neque id mirum videri debet, cum ex partium quiete (ut suprâ, ubi de frigore disputatum est, ostendimus) oriatur frigus. Quando autem liquida est, Calor & Frigus in eam ex æquo cadunt; quoniam naturâ majoris & minoris agitationis ex æquo capax est; & propterea Caloris & Frigoris.

5. Neque verò si aqua, quam igne subdito calefeceris, ^{5. Quid aqua calida sponte non frigescat.} paulatim refrigerat, ad frigus continuò est propensior; Refrigerat autem, quia aliquid motûs sui (in quo ejus calor consistit) cum circumjectis & minùs agitatibus corporibus assidue communicat. Quod experientiâ confirmatur: Si enim aquam calidam in aliquod vas ita concluderis, ut nulla eam ambient corpora, quorum partes faciliùs moveantur; diù calida manebit.

6. Quando aqua paulò vehementiùs concalescit, ali- ^{6. Quid aqua impense rarefieri possit.} quæ ex ejus particulis evolat atque aufugiunt; & in liberiori coelo à circumfusâ primi & secundi elementi materiâ circumactæ, se se explicant & extendunt; & non tantum se mutuò, verum etiam omnes aeris partes, quas in spatiis globosis, quorum ipsæ sunt quasi diametri, offendunt, circum à se propulsant.

7. Aqua

*Quod aqua
in in vapo-
res abit, ali-
am naturam
non induat.*

7. Aqua quam in vaporem converti dicimus, excepta hac magnâ agitatione quæ partes ejus distrahit, & nihil immutatur: Nam si fortè istæ partes aliquid motus sui remittunt, (id quod evenit ubi in corpora frigida incurrunt,) iterum conjunguntur continuè & coalescunt in aquam; quæ alia tum non est, ac erat prius, quàm in vapores solveretur.

*8. Quod aer
in aquam
mutari non
possit.*

8. Neque verò id me fugit, multorum animis jam antè insitam esse hanc opinionem, aquam cum in vapores abit, in aerem mutari; & contrà aerem, cum corporis frigidi & vaporibus in coelum suscitatis expositi superficies aquæ videtur perfusa, converti in aquam. Verùm ut eis hunc errorem eripiam, experimentum subijciam, quod ipse quondam cepi, & quod illi repetere poterunt; Res enim est probatu facillima, & clarissimè evincit aerem non mutari in aquam. * Ampullam vitream Chymicis usitatam, fundo rotundo & collo longiore, capacem ad quatuor sextarios Gallicos, aeris plenam, & † conflato in flammâ extremo collo occlusam, dolio aquæ pleno & in intimâ cellâ collocato merse; ubi tres annos solidos demersa mansit; ni eam identidem subduxerim, ut viderem quid de aere concluso fieret. Nunquam autem sensi aerem ullo modo mutatum, ullamve aquæ guttulam procreatam fuisse: Quem effectum frigus aquæ ampullam ambientis sine dubio obtinisset, si, ut Philosophi existimant, ulla Elementorum fieri potuisset conversio.

** Un ma-
tras.
† Seellè her-
metique-
ment.*

*9. Cum vapo-
res in subli-
me suscitantur.*

9. Aquæ autem partes, quæ in vapores solvuntur, evolant (ut videmus) & in coelum suscitantur; quia inter se undique collisæ, se quoque versus mutuo propulsant, & spa-

2. *Nihil immutatur,*] Aqua in Aerem converti posse non videtur, quia partes ipsius non sunt rigidae & elasticæ, sed flexiles & volubiles. Observavit tamen Clariss. Boyleus, Aquam sæpius distillando in substantiam terrenam fere converti posse; & ordine Naturæ, Aquam vel Substantiam aliquam in Aquâ contentam, quotannis in Herbas, Frumentum, Lignum, convertimus.

Aer similiter in Aquam compressione non mutatur; generari tamen Aer ex pluribus corporibus videtur. Inter alia enim Experimenta, quæ essent facta in Vacuo, observavit Clar. Boyleus, ex ferro & oleo vitri-

oli, ex pane, ex urvis, ex musto, ex pomis elixis, ex multis generis fructibus, ex fabis, ex carne, ex herbis, ex floribus, multisque aliis corporibus, generari substantiam Aeris simillimam, quæque omnes elasticitatis Aeris effectus expleret. Nihil tamen minus, repentiùs explorata, adeò nondum erat hic purus Aer, ut Animalia in hac substantia inclusa, non modo caminaoxiè respirare non possent, sed multo citius citius quàm in spatio planè I-nani morerentur. Opus erat nimè-rum, ut cum Aere libero & ex aliis omne genus corporibus generato commisceretur, antequam ad aspi-randum idoneus fieri posset.

spatium satis liberum non habent, quo se se explicent & moveant, nisi à terrâ recedant atque in sublime ferantur; quippe eis ab aere superiori plerumque minùs obstititur, quàm ab illis corporibus quæ eis vel subjacent vel ad libellam respondent.

10. Flexibilis aquæ partium natura in causâ est quare corpora, in quæ incurrunt, vix movere queant. Sic enim funis rectus & rectâ emissus, corpus, in quod impingitur, minimè quaterere potest; cùm bacillum æquè longum, æquè crassum, & æquè grave, si eodem modo contorqueatur, idem corpus vehementer concutere possit. Quamobrem & in os indita aqua linguam ferè præterlabitur, ac sapore caret. Et quoniam quæ corpora olfactu percipiuntur, eorum partes quæ sensum odorandi movent, eadem, quum linguæ admoventur, gustata sentiri possunt; ideo aquæ partes, cùm saporis expertes sint, neque odoratione percipi debent.

10. Cur aqua & saporis & odoris ferè expertis sit.

11. Hinc etiam fit, ut aquæ partes in occulta quorundam corporum durorum foramina meare possint, vel ex eis se evolvere, quamvis illa omninò recta non sint.

11. Cur aqua se occultas plurimum corporum

12. Verùm cùm hæ partes sint certâ magnitudine ac figurâ; necesse est occulta corporum durorum foramina saltem certâ amplitudine esse, quò eas permeare possint: Quare si aqua alia corpora permeans, aliis tamen, quæ occultis meatibus patere evincit ratio, includi potest; id nihilo magis mirum videri debet, quàm si certa grana cribro amplioribus foraminibus patenti succreta, ac transmissa, tamen cribro densioris texti detinentur.

meatus facile trajiciat.

12. Non autem omnium.

13. Hæc observatio, nempe, Aquam alia occulta foramina facile permeare, alia minimè; eos ab errore liberare potest, qui illud sibi in animum inducunt, Aquam esse corpus continuum, sui usquequaque simile, & re ipsa non divisum; liquidum autem, quia undique & omni sui parte facillimè dividi possit. Si enim Aqua ejusmodi esset, nullum utique assignari posset punctum Mathematicum, quo aqua non æquè dividi posset, ac quovis alio; hoc est, Aqua nullo negotio indefinitè secari ac dividi posset. Unde sequeretur, aquam æquè per occultos vitri meatus, ac per arenæ granorum se inter se contingentium intervalla transmitti debere; quod experientia manifestò repugnat. Multas alias aquæ proprietates, ex naturâ, quam ei attribuimus, fluere, ostendere possem; Sed de his alias disputabitur commodius. Pergamus jam ad Salis naturæ explicationem.

13. Maxima Philosophorum partis error circa aqua naturam.

C A P. IV.

De Salē.

1. *De Salis
naturā.*

DE S a l e vulgari præcipuè, qui plerunque ex aquā marinā elicitur, hoc in loco disputare in animo habeo: Ut naturam & proprietates ejus intelligere possimus, existimandum est Salem esse congeriem longarum rectarumque particularum, ex materiā primi elementi in trajectu *longorum rectorumque* Terræ interioris meatuum concretā ac formatā, compositarum. Hoc utique posito, explicatas habemus omnes hujusce Salis proprietates.

2. *Cur durus
sit.*

2. Primò enim, quia non necesse erat ut materia primi elementi æquè inflecteretur & distraheretur, cū in meatibus rectis concreveret, ac cū in formis undatim flexuosis; idè plus materiæ ad unam Salis, quàm ad unam aquæ particulam conficiendam, subsistere & quiescere debuit: idèque Salis partes solidiores sunt & ad flectendum difficiliiores, quàm aquæ. Quamobrem si aquæ partes secundi elementi actioni nonnumquam ita obnituntur, ut nullo ampliùs motu agitatæ duritiem induant; multò magis in Salis partes convenire debet ista proprietas.

3. *Cur aquā
gravior sit.*

3. Eodem argumento ostenditur, singulas Salis particulas singulis aquæ particulis graviores esse. Apparet etiam majores partes salis æque magnis aquæ partibus graviores esse debere; quia particulae, ex quibus illæ constant, eā sunt figurā, quā adèd arcè connecti possint, ut in salis massulis plus materiæ terrestris insit, quàm in aquæ. Quamobrem minimè mirum videri debet, si salis grumi in aquā pessum eunt. Quod si Sal liquatus, hoc est, in suas primas particulas dissolutus, aquæ innatet, & non desidat; id non salis partium tenuitati tribuendum est, sed naturæ corporis liquidi, cui ille innatat, & cujus partium quoquo versus motarum implexu circumplicatæ Salis partes, emergunt æquè frequentes ac fidunt.

4. *Quomodo
aeri expositus
eliquescat.*

4. Aeris puri partes tenuiores sunt, quam quæ Salis partes, in quas incurrant, concutere possint; Repercutiuntur potiùs, nec quicquam de motu suo diminuunt, Quamobrem cū Sal aeri expositus liquefcit, circumvolitantibus aquæ in vaporem solutæ partibus, potiùs quàm ipsi aeri, attribuenda est hujus rei causa; Et sanè Salem non nisi humido coelo colliquescere videmus.

5. *Cur gustu
supercipia-
tur.*

5. Salis particulae faciliùs moventur cuspidatim quàm obliquè, quia longæ sunt & rectæ; Quapropter, cū ne-

que

que flecti queant, vehementius nervorum linguæ capillamenta concutiunt, & saporis sunt acris & acuti.

6. Hanc quoque ob causam in occultos carniū meatus penetrant, & impediunt nè illæ corrumpantur; Materiam enim subtiliorem, cujus agitatio partes carniū vitare posset, hæ expellunt, & in locum ipsius subeunt. Præterea, carniū partibus inhærentes, tanquam totidem clavuli firmi, rigidi, & partibus, in quas figuntur, retinendis apti, intercedunt nè illæ à flexilibus interjectis partibus agitari & perturbari possint. Quo pacto carnes servantur incorruptæ, & diuturnitate temporis etiam durescunt.

6. Cur carnes conservet & duret.

7. Ubi Sal in aquâ liquatus est, partes aquæ circa Sallem convolvi, & semper eodem modo flexæ, in alias ex aliis partibus commodè transferri possunt: cum contra necesse sit aquæ dulcis partes variis modis inter se confligentes & collisas, singulis momentis flecti inæqualiter vicissimque explicari; id quod vis illius, quâ materia secundi elementi eas agit, partem absumit. Quamobrem illa materia minus virium habet ad aquæ dulcis, quàm ad aquæ falsæ partes commovendas; Ex quo consequens est, aquam dulcem citius motum suum tenere & congelari debere, quàm falsam.

7. Cur aqua falsa difficilius congelatur, quàm dulcis.

8. Jam si observes aquam eò transflucere, quòd materia secundi elementi, quæ occulta ipsius foramina permeat, corporum lucidorum actionem transmittere possit; inde concludere licebit, aquam falsam magis perlucidam esse debere, quàm dulcem. Materia enim secundi elementi quæ aquæ falsæ partes interfuit, cum plus motus sui sibi servet quàm ea quæ interfuit aquæ dulcis partes, utique corporum lucidorum actionem commodius transmittere potest.

8. Cur magis perlucida sit.

9. Mirum videri solet, aquam cyatho vitreo conclusam, & sale, cui nix vel glacies pilo contusa æquâ portione admista sit, circumdatam, etiam in loco calido, prout sal & nix eliquescent, congelari. Verùm si observabis materiam secundi elementi, quæ occultos sive glaciei sive nivis meatus pervadit, subtiliorem aut minus agitaram esse debere, quàm eam quæ occulta Aquæ communis foramina permeare solet; (quippe alioqui glacies sive nix illa adhuc liquida esset;) & contra, inodò aer temperatus sit, (ut cum jam temperatum esse ponimus,) materiam secundi elementi, quæ in occultis aeris & aquæ cyatho conclusæ foraminibus inest, crassiorem & magis agitaram esse debere, quàm eam quæ in occultis nivis aut glaciei meatibus continetur; hujus eventus causa

9. Quomodo Aqua in loco calido in glaciem durari possit.

facile assignari poterit, nec quicquam hæc in re mirum amplius videbitur. Nam materia illa subtilis quæ in cyatho inest, cum perpetuo ex uno loco in alium, & maxime in illum ubi facilius moveri queat, transire conetur; reipsa in occultos salis & nivis liquefcentis meatus transit, ubi facilius movetur quam in occultis aquæ cyatho conclusæ foraminibus: Eodem autem tempore subtilior & minus agitata materia, quæ prius in nive aut glacie inerat, æquâ portione in cyathum, materiæ egressæ locum occupatura ingreditur; Quæ cum aquæ dulcis cyatho conclusæ partibus movendis inepta sit, intercedere non potest quominus illæ propriâ gravitate sibi invicem incumbentes duritiam induant, hoc est, & congelentur.

10. Cur sal in vapores non solvatur.

10. Chymici dicunt Salem admodum fixum esse, quia difficillimè solvitur in vapores; Id quod naturæ, quam ei attribuimus, consequens est: Nam præterquam quod aqua gravior est, illud etiam inter Salem & partes aquæ in vaporem solutas interest, quod ille se convertendo & torquendo ascendere vix possit, quoniam partium ejus inter se confligentium & collisarum rigor impedimento esset. Ita non nisi cuspidatim promoveri potest; Quâ positione cum altera singularum partium extremitas terram spectet, unamquamque gravitas sua vi majori præcipitem mittit, quam id materiæ subtilis, quod extremitati ejus admovetur, eam in sublime levare potest.

11. Quomodo metallis liquesfaciendis utilis sit.

11. Quando igitur Salis partes ab aquæ partibus disjunctæ sint, vi extraordinariâ & tali, qualem in flammâ inesse novimus, ei ita movendo, ut fluidus videatur, opus est. At si Sal cum materiâ, quæ flammam fovere solet, conjunctus fuerit; ejus soliditas actuosam flammæ vim augebit, efficietque ut illa ad corpora ignis alioqui patientia, qualia sunt metallorum pleraque, liquesfacienda valeat. Utrique videmus eos, qui metalla fundunt, immixtis Salibus igni efficacitatem præstare.

12. Cur Sal in occulta quorundam corporum foramina vix penetret.

12. Si Salis partes cum aquæ partibus commixtæ, in angustos & tortuosos meatus introierint: liquet aquam solum permeare posse; salis autem partes in flexuosis sinibus implicitum ac detentum iri, quia eodem modo inflecti & contorqueri non possunt. Sic aquam marinam magno arenæ numero colatam, Salem suum paulatim dimittere, & tandem planè dulcescere videmus.

13. Idem

2. Congelentur.] Idem Experimentum succedet, si loco Salis communis, Nitro, Liquoribus stillatis, Saccharo, aut aliis istiusmodi corporibus uteris; longè

autem optimè, si Sale Ammoniacico. Vid. *Experim. Academ. del Cimento*, p. 100. & *Annot. nostra ad Part. I. cap. 23. Artic. 48 & 54.*

13. Idem rigor qui impedit quominus salis partes in angustos & sinuosos quorundam corporum meatus penetrare queant, impedit etiam ne se ex eis, in quibus semel implicatae fuerint, facile evolvere possint; Quamobrem Chymici plantarum Salem antè elicere non possunt, quàm ipsæ in cineres resolutæ, & singulæ Salis particulae è parvis claustris eo pacto emissæ fuerint.

14. Jam cum Salis natura ejusmodi sit; minimè mirum videri debet, infinitam scintillarum multitudinem è Maris maximis caloribus æstuantis fluctibus noctu proflire. Existimandum est enim, plurimas guttas ex his fluctibus in coelum emissas in minores stillas dispergi; & aliquas ex solidioribus maximèque agitatæ Salis partibus se ab aqua expedire posse, & ita in aerem cuspidatim exilire, ut primi solum elementi materiâ circumdatae, ad secundi elementi materiam impellendam, & lumen eo modo excitandum valeant.

15. Veruntamen hanc ad rem necesse est Salis partes admodum læves & lubricas esse. Quare aqua marina diutius conclusa, & pigra muria, quarum partes sordibus conspurcatae sunt & quasi æruginosæ, non scintillant.

16. Præterea necesse est aquæ dulcis partes, quæ Salis particulas convolutæ amplexantur, admodum flexiles esse, ut se facilius explicare, & Salis partes dimittere possint. Atqui hoc Caloribus maximis & adultâ æstate ferè evenit; ideoque Aqua marina nisi æstivo tempore vix scintillet.

17. Postremo omninò necesse est agitationem vehementem esse, & Salis partes cuspidatim moveri, ut se ex aquæ guttis facile expedire possint; Quocirca neque omnes fluctus, neque omnes unius & ejusdem fluctus guttulæ scintillant.

18. Multos in admirationem traduxit hoc eventum. Neque verò minor admiratio est in Salis ad maritimam Galliæ oram conficiendi ratione. Qui operam hanc in rem conferunt; in certis locis palustribus, quæ mare alioquin augeſcente æstus inundaret, molem fluctibus opponunt. Quando æstus se ex alto incitavit, viam, quæ aqua salsa influat, aggere aperiunt, & repletis aquæ receptaculis fluctus iterum intercludunt. Hæc aqua in receptaculis aliquandiu asservata, ut aliquæ partes in vaporem solvantur, reliquæ autem saliores fiant; in canaliculos argillâ densâ constructos, & hypæthris hortorum nostrorum ambulationibus similes, transfunditur. Hæc omnia æstivo tempore geruntur; Ex quo fit ut aqua dulcis in vapores continuò abeat, & interea salis grumi in superficie

perficie aquæ, quæ in canalibus superest, conformentur. Hi grumi sunt propè modum undique quadrati, nisi quòd pars superior paulò majori latitudine planitie pateat, quàm inferior; & quòd reliqua quaterna latera sint quasi trapezia subgibba; pars autem superior ferè concava. Quando primi grumi formati sunt & in certam exceſſerunt magnitudinem, peſſum eunt, & alii continuò formantur, quoad aqua planè abſumpta ſit. Tum autem Salem iſtum congerunt, & ad alium eodem modo conficiendum ſe accingunt.

19. *Quomodo
Salis partes
ſe ab aqua
partibus ex-
pediant.*

19. Ut quod hâc in re notatu digniſſimum fuerit, clariùs illuſtretur; obſervandum eſt, quamvis Sal in vapores non abeat, tamen aliquas Salis partes neceſſariò ab aquæ dulcis partibus calore in vaporem ſolutis rapi, & quaſi binos digitos tranſverſos altitudine in aerem levârî; poſteâ autem ab aquæ dulcis partibus expeditas & diſmiſſas, propter gravitatem decidere. Nihil hoc evidentius eſt: Si enim aliquot virgas aquæ ſalſæ in vapores abeun- ti, interjecto binorâ digitorum intervallo, ſuperpoſue- ris; ſalis corio cooperientur: Quod non evenit, ſi illæ virgæ paulò majori intervallo collocentur. Hæ Salis parti- culæ, quæ in aquam itâ relabuntur, ſupernatant; Eâdem enim vi ſuffulciuntur, † quâ parvas acus chalybeas ſufful- ciri ſuperiùs oſtendimus. In aquam igitur non demer- guntur, ſed in iplius ſuperficie parvis lacunis deſidente ſingulæ conſiſtunt; & dum perpaucæ ſunt, huc & illuc diſperſæ & inordinatæ jacent, ut in A.

† Par. I.
Cap. 22.
Art. 79.
Tab. 14.
Fig. 5.

20. *Quomodo
ſuper aqua
ſuperficiem ſe
diſponant.*

20. Quando autem numero plurimæ ſint, neceſſe eſt, eas, quæ poſtmodò in eandem ſuperficiem incidunt, de- clivibus lacunarum, quas ſibi primæ cavarunt, marginibus exceptas, in partem inſimam delabi, & ad latera illarum, quæ ibi priùs fuerunt, ſubſiſtere, ut in B; Sic enim ſi duæ acus chalybeæ aquæ innatantes fortè ad ſe invicem propius acceſſerint, laterus lateri inter ſe illicò conferunt.

21. *Quomodo
crucem de-
cuſſatam effi-
ciant.*
Tab. 14.
Fig. 5.

21. Salis partes ſe ſe hoc modo diſponere debent, do- nec parvum Quadratum paribus lateribus effecerint; Tum autem, quoniam lacuna in aquæ ſuperficie facta eſt æqua- liter cava, nihil eſt cur novæ partes ſe ad illarum latera potiùs, quam ad extrema admoveant. Quamobrem reip- ſa apponuntur utrobique, & ad decuſſis C ſimilitudinem accedunt.

22. *Quomodo
huius decuſſis
anguli com-
pleantur.*
Tab. 14.
Fig. 5.

22. Porrò autem, quia lacuna, quam hæ Salis particulæ tum excavant, paulò altiùs depreſſa eſt à quatuor intrò recedentibus crucis decuſſatæ angulis, quàm reliquâ ſui parte, (hæc enim loca paulò propius à mediâ lacunâ ab- ſunt;) ideo particulæ, quæ poſt accedunt, in hos recel- ſus

fus labuntur, & se illic disponunt, uti in *D.* locantur.

23. Quum magnus particularum numerus hoc modo coierit, lacunam suo pte pondere in majorem declivitatem & altitudinem deprimunt; Ex quo fit ut illæ, quæ postea incidunt, se in hujus infimi ordinis particulas provolvere, & super eas se eodem modo, quo ipsæ collocatæ sunt, collocare possint; Quo pacto grumus crassescit, & se eodem tempore in latitudinem laxat, quoniam superior ordo semper majorem particularum numerum complectitur, quàm inferior.

24. Veruntamen non existimandum est hanc rem sub sensum cadere posse, nisi quamplurimi particularum hoc modo compositarum ordines superadditi fuerint; Tum autem, quoniam singuli ordines longè majori latitudine planitierum patent, complures particule interjunctis extremitatibus se ad primas applicant. Et quia lacunæ, quas singuli Salis grumi in aquæ superficie excavant, in medium declives sunt; salis autem partes semper ad partem infimam tendunt; ideò multò major harum particularum numerus ad primas apponitur in locis *E*, quàm in *F*. Ità earum ordines planè quadrati evadunt.

25. Media autem superiorum ordinum pars vacua manet, quia ordines substrati tandem adèd latè patent, & superficie sunt adèd inæquabili, ut Salis partes, quæ tum incidunt, difficillimè supervolvantur, & ad medium pervenire non possint: Quamobrem superior singulorum grumorum pars concava videtur; & ipsi paulò diutius ac faciliùs aquæ innatantes, novas particulas sibi adsciscendi & se in latitudinem laxandi spatium habent.

26. Tandem singuli grumi pessum eunt suo pte pondere; Idque èd citiùs, quo cœli calor est vehementior; Nam aquæ partium agitatio viam illis expeditiorem patefacit; Utique hic calor adèd vehemens esse potest, ut Salis grumi, quum fidunt, propter tenuitatem penè fugiant aciem, ità ut iste Sal cùm eximitur, sit tanquam pulvis, aut sal pilo contritus.

27. Ex his, quæ de grumorum Salis conformatione attulimus, colligere licet, grumum fragiliorem esse debere ab angulatis mucronibus, quàm reliquâ sui parte; quia illis in locis Salis particule minùs apto ordine disponuntur. Quam ob causam & paulò obtusiores sunt illi anguli.

28. Liquet porro aliquas aquæ dulcis particulas inter Salis partes, dum isti grumi formarentur, detineri posse, & in angustias concludi, ubi cùm magi ac versari nequeant nisi in se convolutæ. Hæ particule, si fortè calor ve-

hementior vires ipsarum adauxerit, assulosè effracto par-
vo carcere se continuò explicant & extendunt : Atque
hinc fit, ut grumi Salis in ignem immissi crepitent. Quod
etiam Experienciâ confirmatur : Si enim hi grumi probè
sicci sint, hoc est, si nullam aquæ partem contineant ; vel
etiam si obtriti & in pulverem redacti fuerint ; non ampli-
ùs crepitabunt.

29. Cur igne
facile lique-
tur.

* decrepitè.

29. Faciunt etiam aquæ particulæ inter Salis partes per-
sæpe detentæ, ut Sal in Vasculo metallis liquandis ac per-
ficiendis apto, subditis ignibus facilius eliquefcat. Uti-
que videmus Salem quem Chymici appellant * *vi crepi-
tandi spoliatum*, è quo quod conclusum erat aquæ omni-
nò elicitum est, difficillimè liquefieri.

30. Quid Sal
albus aut
perlucidus &
odoris expers
esse debeat, &
cur nonnun-
quam leuco-
phæus videat-
ur, & vio-
lam oleat.

30. Salis grumi albi aut perlucidi esse debent ; quia
partes ejus adeò solidæ sunt, ut actioni secundi elemen-
ti resistent. Ità ut globuli, per quos corpus lucidum cor-
pora longinqua afficere diximus, salis grumis excepti vel
repercutiantur, neque de motu suo quicquam diminuant ;
vel per eos transmittantur. Debet etiam odoris expers
esse sal, quia partes ipsius adeò firmæ ac fixæ sunt, ut
difficillimè exhalentur. Quod si hæc experientiæ parum
congruere videantur, cum quidem maxima pars Salis leu-
cophæa sit, & Sal recens interdum violam oleat ; id non
eò evenit, quòd ratiocinatio nostra inanis sit ac falsa, sed
quòd multæ externæ & peregrinæ particulæ se in nascent-
es grumos unà cum Salis partibus inferant & introdent.

31. Quid sal
purus neque
leucophæus
sit, neque odo-
ratione perci-
piatur.

31. Evincit illud experientia : Si enim Salem leuco-
phæum aquâ dulci liquefeceris, & deinde istam aquam
percolando purificatam in cœlo calidiori exposueris, ut
grumi de integro formentur ; hi jam nec cineracei erunt,
neque odoratione ampliùs percipientur.

32. De aliis
quibusdam
Salis proprie-
tatibus.

32. Jam quidem Materia externa, quæ cum Salis par-
tibus commiscetur, in aliis oræ maritimæ partibus alia est.
Quare necesse est Salis aliis in locis confecti alias esse pro-
prietates ; Nec utique mirum videri debet, si id Salis,
quod in maritimâ Galliæ orâ conficitur, aliis rebus ido-
neum est, ac id quod in Hispaniæ,

33. Cur sal
in mari ma-
ximè reperia-
tur.

33. De reliquo, Sal in mari maximè inesse debet :
Quamvis enim in intimâ terra, & sanè longè à mari ingens
formetur Salis vis ; tamen cum semper ad inferiora ten-
dat, & plerumque deorsum re quidem ipsâ feratur suoque
pondere ; aquæ venæ, quæ se in mare effundunt, cum
tandem macerant, & secum in mare evomunt,

34. Errans
Aristotelis
opinio circa
maris salis
indinem,

34. In transcurso id hic notatum velim, falsò asseru-
isse Aristotelem, mare idcirco falsum esse, quòd Solis at-
tore torreatur ; Nunquam enim observatum est, Solis,
vel

vel etiam flammæ calorem, aquam dulcem in falsitudinem dedisse.

35. Hunc errorem ex eo ortum puto, quod carnes as- 35. Cur caro
sæ acriores & salsiores sint, quâ parte igni maximè expo-
sita fuerunt; & quod aqua marina salsior sit in Zonâ tor-
ridâ, ubi calores sunt maximi, quàm in locis polis cir-
cumjectis. Verùm quod ad carnes attinet, constat inter assa sapidior
sit a superfi-
cie, quàm re-
liquâ sui
parte.

Chymicos, omnes carnes aliquid salis in cunctas partes propè ex æquo diffusi continere; Qui cùm ignis calore agitur, aliquæ ex ejus particulis ad superficiem eliciuntur, & etiam exhalantur, unâ cum partibus liquidioribus quæ in fumum illum nidorem, quem carnes inter torrendum expirant, solvuntur. At cùm illæ solùm particulæ, quæ saporis expertes sunt, longè & in sublime evolare possint; salis particulæ vix duos aut tres digitos transversos sublatae sunt, cùm decidunt suoque pondere, & in carnum superficiem relabuntur: Ex quo fit ut exterior carnum assarum pars adeò acris sit & acuti saporis.

36. Aqua marina autem inter Tropicos salsior est, quam prope polos; quia major aquæ dulcis particularum 36. Cur aqua
marina in
Zonâ torridâ
salsior sit. numerus illic in vapores longè ab istis locis in pluviam cogendos assiduè solvitur; cùm utique Solis ardor illic vehementior sit quàm aliis in locis. Quare cùm ejus rei, quæ maris falsitudinem temperat, minor copia suppetat in Zonâ torridâ, quam in frigidis & temperatis; quid istud tam mirum, si aqua illic est salsior? Adde quod Oceanus inter Tropicos multò latius pateat, quam aliis in locis, & tamen flumina pauciora in eum ibi effundantur.

37. Salis vulgaris proprietates sunt ejusmodi. De aliis 37. De variis
salibus generi-
bus. salibus, qui è Terra eruuntur, ut nitro & sale Ammoniac, nihil habemus, nisi quod ferè eodem modo generentur; & quod tota eorum differentia in variâ particularum crassitudine sita sit; & quod cùm salis marini particulæ cylindræ sint, aliorum particulæ; vel ad prismata similitudine accedant, vel in Conorum formam sint fastigiatae; & postremò, quod certa salis genera adeò subtilia esse possint, ut mediocri subdito calore evolent: Qualia utique sunt ea, quæ Chymici appellant *Volatilia*.

38. Illud autem hîc notatu dignissimum, & silentio ne- 38. Quomodo
oleum vel
Spiritus Sa-
lis eliciatur. quaquam prætereundum est, quod omne sal immutari &

Bb 4

3. Vel ad Prismata similitudine
quadam accedant, vel in Conorum for-
mam sint fastigiata,] Nitri particulæ
per Microscopium inspectæ, viden-
tur sexangulæ, tenues, longæ, late-
ribus parallelogrammis, & ex alte-
ra parte in tenuitatem pyramidarum.
Hinc præcipue ipsius proprietates
facile deducuntur. Vide J. Clerici
Phys. lib. 2. cap. 5. §, 18,

in Liquorem converti possit. Immittitur aliquid salis unà cum laterculo pilo contrito in ampullam retortam: Hic Sal succenso vehementiori igne solvitur in vaporem, qui postea densatus in excipulum guttatim labitur. Iste Liquor Chymicis vocatur *Oleum seu Spiritus Salis*, seu *Aqua Fortis*; & metallis dissolvendis adhibetur.

39. *Quomodo Sal in Liquorem convertatur.*

39. Ut autem scias unde hæc Aqua fortis vim suam habeat, observandum est Salis partes in tortuosis laterculi particularum intervallis flexiliores fieri non potuisse, quin eodem tempore compressæ & elisæ, planiores evaderent; ita ut cum antè cylindraceæ essent, jam tanquam cannarum folia ex utràque parte factæ sint acutæ. Hanc enim ob causam Aqua fortis adeò penetrabilis est, & saporis peracerbi atque à Salis sapore longè diversi: Quippe Sal nervos linguæ punctim tantum movet, Aquæ fortis autem partes etiam cæsim.

40. *De natura Aluminis & Chalcantis.*

40. Postremò, quicquid in officinis Chymicis arte fieri potest, id natura procreat in intimis terræ tenebris; ubi succi acidi, rodentes, aquæ forti similes, & vel durissimis corporibus dissolvendis apti, interdum reperiuntur. Observandum est autem, hos succos ex tenuioribus & crassioribus particulis constare: & cum tenuiores particulæ, per quas secundum elementum agitabat crassiores, subterraneo dispersæ sint calore; crassiores suo pondere cohærescere posse, & in corpora dura coalescere, in quæ eadem proprietates, quas 4 *Alumen* & 5 *Chalcanthum* habere novimus, convenient universæ.

4. *Alumen*, &c.] Recentiores Philosophi observarunt, Aluminis particulas per Microscopium inspectas paulò compressiores videri; & ex altera quidem parte, quasi vertice, planitiem sexangulam habere; ex altera autem & opposita parte similem planitiem sexangulam, interpositis binis planitiibus quadrangulis. Hinc colligitur illud adstringere, indurare, & rodere debere; at propter obtusiora macronum angulorum acumina,

Chalcanthum acerbitate non aquare.

5. *Chalcanthum*,] De Chalcanti generibus, confecturis, medicinis, &c. vide *Plin. lib. 34. cap. 12*. Recentiores Philosophi observarunt, partes ejus utrinque acuminatas esse, & ex decem planis lateribus constare; scilicet, ex quatuor mediis planitiibus pentagonis, & ternis ad extrema triangulis. Hinc colligitur, illud rodendi simulque adstringendi vim habere maximam, & multò acidissimum esse.

CAPUT V.

De Oleo fossili.

Spectavimus ex variis Aquæ & Salis proprietatibus, quid ^{1. De Olei} in *undatim flexuosis*, quid in *rectis* Terræ interioris ^{naturâ.} meatibus procreari queat; Restat ut in tertium occultorum foraminum genus, quid *ramosi* meatus producere possint, inquiramus. Cum igitur in fodinis certi Liquores pingues, unctuarii, & vix fluentes reperiuntur; existimandum est hos Liquores esse varias congeries particularum in ramulorum speciem diffusarum, & ex materiâ primi elementi in illis occultis meatibus coactâ & concretâ compositarum.

2. Hæ congeries liquidæ esse possunt: Si enim earum <sup>2. Cur liquida-
dum sit.</sup> partes minùs lubricæ sunt, quàm aquæ; at se inter se minùs contingunt: Majoribus igitur intervallis patentes, majori inclusâ materiæ subtilis vi assiduè agitari possunt.

3. Quapropter & major raritas in corporibus oleosis <sup>3. Cur aqua
levius.</sup> inest, quàm si eorum partes aptius in ordinem digeri potuissent: Ex quo efficitur, ut plerumque levia esse debeant.

4. Parum autem transflucere debent: quia motum materiæ, per quam corpora ulteriora oculos movere possent, <sup>4. Cur minùs
transfluant.</sup> maximâ ex parte impediunt.

5. Quoniam autem corporum oleosorum particulae propter figurarum suarum implicationem minùs lubricæ sunt, <sup>5. Cur citius
congelatur,
quàm aqua,
nec tamen ita
durecat.</sup> quàm aquæ; & tamen nonnullæ propè modum æquè crassæ ac aquæ; fieri potest, ut materia primi & secundi elementi has crassiores particulas amplius movere nequeat, cum reliquas etiamnum moveat. Quamobrem ista corpora oleosa citius congelari debent, quàm aqua; & tamen minùs indurescere: tum quia magna in illis raritas inest; tum quia materia subtilis, quæ illa circumfluit, extremitates ramulorum, ex quibus ramosæ olei partes constant, assiduè concutit; Id quod aliquid mollitiei in illis conservat.

6. Liqueat olei partes ex occultis meatibus, in quibus formatae sunt, difficillimè elici debere. Quòd si illas ignis violentiâ expedire postules, nihil agas: Ignis enim illarum ramulos confringet, eoque modo & formam illarum & naturam mutabit priùs, quàm ipsas elicere poterit. Plus agas, si re aliquâ utare, quæ leniter in corpora oleum continentia influere; quæ eorum partes submovere; quæ occultos eorum meatus dilatare; eoque pacto
viam,

viam, quâ ramosæ olei partes è parvis claustris egrediantur, aperire queat. Quod experientiæ congruit; Chymici enim nullam rationem invenerunt, quâ corporum siccorum oleum commodiùs extrahant, quàm si ista corpora aquâ probè macerata in clibanum unâ cum ipsâ aquâ immittant, eorumque succum stillatitiâ expressione eliciant.

7. Quo modo aqua oleo exhalando utilis sit; & quòd Terra majorem vaporum quàm exhalationum copiam expiret.

7. Aqua autem huic rei præcipuè utilis est, quòd ejus partes faciliè & mediocri calore in vapores solutæ, secum abripiant olei particulas, quæ alioqui non nisi multò vehementiori calore permoveri & in exhalationes solvi potuissent; Imò verò implicatæ olei particulæ adeò sibi nonnunquam sunt vicissim impedimento, ut deurantur citiùs, quàm exhalentur solæ. Id quod hîc notatu dignissimum est: Inde enim discimus exhalationes è terræ sinu ascendere non posse, nisi multo majori vaporum vâstipatas; & terram sæpiùs vapores solos expirare.

8. Quomodo alia olei genera in liquorem tenuem montari queant, alia in corpus glutinosum.

8. Olei natura in universum ejusmodi est. Si igitur unius olei generis partes, variæ inflexionis assiduitate confringi queant; liquet singulos ipsius ramos tandem in tot particulas, quot ramulos continuerint, divisum iri; easque particulas jam inter se minùs implicatas, liquorem subtiliorem & faciliùs fluentem conficere debere: E contrario, si aliis olei generis partes difficillimè confringantur, illæ tandem se invicem ità inuncare & impedire poterunt, ut duritiem quandam ac firmitatem efficiant. Ità fieri potest, ut alia olei genera diutiùs asservata, se se extenuent, & in liquorem aquæ similem & flammæ non ampliùs illicem convertantur; alia autem in corpus glutinosum & ceræ molli simile coalescant.

9. De sulfuris fossilis & omne genus bituminis naturâ.

9. Dum corpora oleosa in terræ visceribus concreverunt, & etiam quando concreta sint; materia adventitia, exempli gratiâ omne genus salis volatilis, in occultis ipsorum meatibus hædere & consistere potest. Quo pacto, cum materiæ primi & secundi elementi viam non ampliùs vacuum & expeditam aperiant; ita utique durescent, ut eorum partes nonnisi majori accedente calore iterùm agitari queant: Itaque naturam suam immutabunt, & in corpora dura & solidiora, qualia sunt Sulfur & omne genus bituminis fossilis, coalescent.

CAPUT VI.

De Metallis.

OMnia Corpora quæ è fodinis eruuntur, appellantur *Fossilia*; & vulgò in duo genera distribuuntur: primum genus est eorum, quæ igne liquari, & super incudem tundi & extendi possunt; eaque appellantur *Metalla*: 1. De metallis & aliis corporibus quæ fodinis eruuntur.

Alterum est eorum, in quæ altera summum harum proprietatum convenit; eaque appellantur planè *Fossilia*.

2. Metalla sunt *Aurum, Argentum, Plumbum, Æs, Ferrum, & Stannum*: Quibus annumeramus *Argentum vivum*, quamvis plerumque liquidum sit, & malleo duci non possit: Verum illud in Metallorum numero ponimus, quia variis modis, exempli causâ in plumbi liquati fumo expositum, durefcit. De his corporibus in hoc capite disputabitur; de *Fossilibus* in sequenti. 2. Quod tantum septem nota sunt metalla.

3. Primò igitur observandum est salem, quamvis naturâ admodum fixus sit, tamen summâ celeritate moveri posse; non modò quando in illis Terræ meatibus inest, in quibus primùm formatus fuit, & in quibus primi elementi, ex quo compositus est, rapiditate ferri debuit; verùm etiam quando ex illis in alios & paulò ampliores meatus transit, modò primi solùm elementi materiæ etiamnum innatet. Tum enim, ut motus sui plurimum remisisset, tamen novo motu continuò cieretur; eodem modo quo aquam in occultos calcis meatus penetrantem, motum sibi comparare diximus. Quod de salis partibus separatim est dictum, convenit utique in salis, Aquæ, & corporum oleosorum partes conjunctas. Concipimus igitur hæc omnia simul moveri, & meatus adeò angustos permeare posse, ut neque in dextram neque in lævam detorquere possint, sed rectâ progrediantur, & eandem in partem ferantur omnia: Ex quo fiat, ut inter se quiescentia, in exigua corpora dura, qualia esse primas metallorum partes animo fingere possumus, coalescant. 3. De primis partibus Metallorum.

4. Porro observandum est, hæc dura corpuscula plerumque in terrâ interiori potius, quàm sub ejus superficiem, formari debere: Illic enim terra solida est & corporibus ad hæc corpuscula formanda accommodatis repleta: Hic autem tantis rimis ac fissuris undique dehiscit, ut aer & multa alia variè agitata corpora se immittere possint, & impedire ne quid fixum & metallis constituendis idoneum ibi procreari queat. 4. Quid illa in terrâ interiori formari debeant.

5. Liquef

5. *Quomodo
terra superfi-
ciem versus,
educi possint.*

5. Liqueet autem vapores & exhalationes, quæ sæpè terrâ interiori paulò rapidiùs ascendunt, posse nonnumquam iter per certa loca habere, quæ etsi reipsâ perangusta sint, tamen habitâ ratione particularum metallicarum eò deductarum, ibique ex meatibus in quibus formatae fuerunt depositarum, satis pateant. Atque hinc evenit, ut istæ particulæ propiùs ad terræ superficiem educantur, & inter arenam aliasque Terræ exterioris partes, in quas inquirere possumus, & quò humana pertingit curiositas, subsistant; & Metallorum venas hominum labore purgandas & excoquendas conficiant.

6. *Quod ignis
metallis a
materiâ ter-
restri expe-
diendis non
semper idone-
us sit.*

6. Ubi Metallorum partes cum terrâ pulverulentâ sint commistæ, dubium non est quin ignis eis expediendis & purgandis idoneus sit; quoniam facilè dispellit quicquid non est metallicum. Ubi autem eadem partes materiâ prædurâ, & quam ipsæ in occultis illius foraminibus habendo etiam duriores reddiderint, implicatae sint; si eas ignis violentiâ tum expedire postules, negotium omne invertas: Ignis enim materiam, quæ valdè oblectaretur, dissipare non posset, quin plurimæ partes metallicæ eodem tempore corrumpere & in fumum abirent. Quamobrem si quid metalli pretiosi, ut auri vel argenti, à materiâ terrestri & duriori expediendum sit, ad Artem confugiendum est.

7. *De Metal-
lorum duri-
tie.*

7. Verùm quocunque modo vitium metalli depurge-
tur, metallum non potest non ponderosum esse, quoniam ex partibus crassioribus ac solidioribus constat. Eandem autem ob causam adeò durum esse debet, ut non nisi ingentis Caloris violentiâ liquefieri possit.

8. *Cur argen-
tum vivum
liquidum sit.*

8. Veruntamen fieri potest, ut partes metallicæ adeò læves & politæ & i figurâ adeò commodâ sint, ut per paucis in punctis se inter se contingant: Cùm id evenit, corpus liquidum utique constituere debent; quia materis primi elementi & tenuiores particulæ secundi, eas etiamnum interfluent & quodam modo movebunt.

9. *Quid inter
argentum vi-
vum & reli-
qua metalla
differat.*

9. Hæc observatio notatu dignissima est: Continet enim præcipuæ argenti vivi & reliquorum Metallorum differentiæ principium. In universum autem asserere licet, metalla omnia hoc uno inter se differre, quòd primæ ipsorum partes diversâ sint magnitudine, soliditate, ac figurâ.

10. Rerum

1. *Figura adeo commoda,*] Veri si-
millimum est, Argentii vivi particu-
las [globosas vel] cylindraceas esse; quo pacto, quomodo præcipua ipsi-
us phaenomena explicentur, vide J.
Clerici Phys. lib. 2. cap. 4. §. 39.

10. Rerum naturæ igitur non repugnat, ut adjuncta ad alicujus vilis metalli partes materiâ quâdam, quæ eas pretiosi metalli partibus similes efficiat, *Metallorum* fieri possit *Conversio*: In cujus rei investigatione tam multi Chymici defudarunt, & quam nonnulli dicuntur consecuti.

10. Quod plumbi in Aurum conversio non sit res planè impossibilis.

11. Verùm cum nec quæ sit figura & magnitudo particularum metallicarum aliorumque corporum, quæ metallorum conversionem promovere possint; nec quâ ratione conjungi & copulari queant, sciamus; existimandum est, si qui Chymici plumbum in Aurum unquam reverà converterunt, id similiter casu & fortuito accidisse, ac si quis arenæ manipulum in mensam dimittat, & grana illius ità ordine disponantur, ut tota *Æneidos Virgilii* pagina distinctè ibi legi possit. Stultus igitur inscitique sit, qui arte & ratiocinatione hoc Arcanum è tenebris ad lucem eruere se posse putet: Nec quicquam certius est, quàm eum bonis & fortunis omnibus funditus eversum iri, qui illud sibi sumpserit, ut multa experiundo tandem id quod sperat casu & fortuito consequatur.

11. Quod nulla spes sit fore, ut unquam perficiatur.

12. Partes autem metallorum, quoniam admodum solidæ sunt, debent actioni luminis resistere, ideoque lumen ità reflectere, ut id nihil de motu suo inter reflectendum diminuat. Ex quo sequitur metalla polita, splendida potius, quàm colorata, videri debere.

12. Cur metalla fulgeant.

13. Veruntamen Aurum & Æs peculiarem colorem habere videntur; illud scilicet flavum, hoc rubrum. Id quod ex eo evenire potest, quòd grumi, qui ex primis istorum metallorum partibus coalescunt, 2 majores sint, quàm aliorum metallorum; & quòd lumen horum grumorum intervallis exceptum diversis modis reflectatur. Utrique si Aurum tantâ curâ expoliveris, quantâ argentum expoliri solet; hoc est, si prominentiores Auri partes lapide, quem Aurifices appellant Hæmatiten, ità depresseris, ut ad libellam, quoad ejus fieri possit, cæteris partibus respondeant; & deinde ipsum per Microscopium perspexeris; scabrum videbitur & quasi parvis distinctum montibus, inter convalles eminentibus, & ità dispositis, ut si Lumen verticibus ipsorum exceptum ad oculum reperiatur, id à reliquâ parvæ superficiei parte eò reflecti nequeat.

13. Cur Aurum & Æs peculiaris sint coloris.

14. Hæc Auri scabrities: facit, ut viam instrumentorum

14. Cur Aurum facile secetur.

2. Majores sint quam aliorum metallorum.] Vide Annot. ad Cap. 22. Annot. 18. Partis prima.

3. Facit ut viam instrumentorum acciei,] &c. Facit etiam ut ab Aqua

regali dissolvatur, cum ea Argento dissolvendo non sit. Vide Annot. ad cap. 22. Prima Partis, Artis. 17. & 18.

rum aciei paulò expeditiorem aperiat, & ità paulò faciliù
secetur quàm alia metalla.

15. Quid ea,
qua de me-
tallis in me-
dium addu-
cimur, Chy-
micis opera-
tionibus con-
firmantur.

15. Cogitatione sine dubio fingi potest, metalla has om-
nes proprietates habere posse, etsi primæ ipsorum partes
ex illis particulis, ex quibus eas initio coaluisse diximus,
re ipsa non constant; Chymicis autem eo modo fieri fa-
tis vix potest, qui è metallis dissolutis sal, sulphur, &
dicentibus adhibenda sit fides, mercurium quoque expres-
serunt. Quare quæ attulimus, etiam Chymicis operatio-
nibus confirmantur.

16. Cur me-
talla ductilia
sint.

16. Verùm ut ista se habuerint, necesse est primas me-
tallorum partes longulas esse: Alioqui enim intelligi non
potest, quomodo metalla 4 vel super incudem malleo tundi
& extendi, vel per laminam perforatam in fila duci que-
ant: Quæ si longulæ sint, liquet eas, quando certo modo
comprimantur, se invicem præterlabi posse, nec continuo
disjungi.

17. Cur me-
talla, qua
malleo ducta
fuerunt, in lon-
gitudinem
facilius diffi-
sindi, quàm
transversa
suffringi pos-
sint.

17. Quod reliquum est, fieri non potest, ut metalli
massulæ semper eodem modo compressæ, partes sint trans-
versariæ: E contrario, necesse est illas se se corrigere,
& latus lateri ità conferere, ut singularum longitudo toti-
us massulæ longitudini respondeat: Proinde illa recta sui
parte magis continua esse debet, quàm transversa. Quod
experientiæ congruit: Metalli enim massulæ, quæ vel mal-
leo in virgas, vel per laminam perforatam in fila sunt ductæ,
ab uno extremo ad aliud admodum continuæ sunt; in
longitudinem autem faciliùs interdum quàm vellent opi-
fices, diffinduntur; & stamen quoddam in eis, tanquam
in falice viminali, deprehenditur.

18. Cur hac
proprietates in
metallum,
quod nun-
quam cu-
sum fuit, non
conveniat.

18. Hanc texturam, metalli fusi massulæ, quæ nun-
quam cusæ fuerunt, non habent; ideoque illæ æquè hac,
ac illa sui parte suffringi possunt.

19. De Chaly-
bis tempera-
tione.

19. Chalybs, qui nihil aliud est nisi ferrum excoctum
& purgatum, omnium metallorum maximè indurari po-
test: Id quod efficitur, chalybe candente in aquam frigi-
dam repentè immerso. Hic chalybis indurandi modus
appellatur *Temperatio*: Atque inde ille ad omnia corpo-
ra secanda, aut saltem confringenda, nè Adamante qui-
dem excepto, valet; Adamas enim parvo mallei benè di-
recti ictu comminui potest.

20. Cur cha-
lybs tempera-
tus, sit pra-
durus.

20. Ut autem hujus rei (qui forsan effectus est maxi-
mè mirandus, & sine dubio utilissimus quem viderimus)
causam

4. Vel super incudem malleo tundi
& extendi, vel per laminam perfora-
tam in fila duci queant.] " Cujus
" (Auri) uncia in septingenas &
" quinquagenas pluresque bracteas,

" quaternam utroque digitorum,
" sparguntur. Plin. lib. 33. cap. 3.
" Cæterum, de ductili Auri natura,
" vide Cap. 9. Prima Partis, Artic. 10.
" & 11.

causam assignemus; existimandum est singulorum chalybis grumorum particulas, ignis solidam massulam tantum non liquefacientis violentiâ commoveri; & eas grumorum contiguorum particulas, quæ initio licet parvo intervallo, tamen satis inter se distabant, ad se invicem paulò propius accedere: Quæ partes metallicæ cum eo pacto magis uniformiter inter se aptæ sint universæ; immersâ repentinè in aquam frigidam totâ massulâ, earum motum tam subito retineri, ut spatium ad se denuò in grumos grandiusculos, qui paulò majoribus intervallis patere possint, colligendum non habeant. Ex quo sequitur, eas mucrone vel acie cæli, vel limæ dentibus confectas, interradi non posse.

21. Jam quò Chalybs temperatus in statum antiquum restituatur, igne excalfaciendus est & quàm lentissimè refrigerandus: Tum enim ejus partes, quæ jam uniformiter conjunctæ sunt omnes, se iterum in plures grumos similia habentes intervalla, atque initio habuerunt, colligere poterunt.

21. *Quomodo hac duritia immineat queat.*

22. Ferrum tantum non æquè ac chalybs indurari potest, modò igne diutiùs coactum fuerit, antequàm in aquâ demersum refrigeretur: Id quod fieri oportebit, quoniam ejus partes magis fixæ sunt, quam chalybis; Liqueat autem eas ejusmodi esse, cum ferrum difficilius eliquetur quàm chalybs. Reliqua vero metalla, saltem dum pura & sincera sunt, itidem temperari non possunt; Vehemens enim calor, partium eorum situm immutare non potest, ut ipsa non eodem motu dissoluta liquefiant.

22. *De ferri temperatione, & cur alia metalla temperari nequeant.*

23. Æs & stannum in corpus prædurum & fragile coalescere observantur, quamvis & hoc & illud secari & flecti possit facillimè. Id quod ex eo evenit, quòd diversæ illorum partes uniformiter cohærescentes, in perexiguos grumos cogantur. Nam exinde sequitur, corpus ex his grumis compositum fragilius esse debere; (sic enim parietis cæmentitii suffrenatio minùs firma est, quàm parietis è saxo quadrato;) meatus autem minores habere, quàm ut instrumentorum mucrones se inter partes illius demergere, easque loco motas deradere queant.

23. *Quomodo plura metalla molliora in unum corpus durum coalescere possint.*

24. Metalla rubiginem persæpè contrahere observantur. Rubigo autem nihil aliud est, nisi partium metallicarum ordinis inversio; id quod efficit fortis aliquis & valdè agitatus liquor, cujus partes in occultis foraminibus se tanquam totidem cuneos inter metalli grumos demergunt. Jam verò ferrum & chalybs, quando temperata sint, foramina angustiora habent, & materia externa

24. *Quòd rubigo nihil aliud sit, nisi partium metallicarum ordinis inversio.*

tum ægrius conficit ut se se inferat & introdet: *igitur ferrugini tum minùs obnoxia esse debent.*

25. *Quod rubigo, metalli partes non semper planè corrumpat.*

25. Illud autem notatu dignum est, rubiginem metalli partes non semper planè corrumpere; Nam, exempli gratiâ, rubiginosæ æris partes, quæ appellantur *Ærugo*, iterùm in *Æs* cogi possunt.

26. *Cur Orichalci & Æris rubigo eadem sit.*

26. Neque obstat, quòd Orichalci rubigo non in Orichalcum, sed in *Æs* tantum modò converti possit; Orichalcum enim non est metallum, sed corpus ex *Ære* & lapide, qui *Cadmia* appellatur, igne fufis compositum: Quod cum *Æruginem* contrahat, veri simile est *Æris* solius partes in rubiginem abire, non autem *Cadmia*.

27. *De Auri & argenti purgandi ratione.*

27. Quæ de metallis dicere institui, rationis, quâ Hispani in Peruvia & reliquâ America Aurum atque Argentum materiâ terrestri & lapidosâ commixtum atque detentum expediunt, expositione concludam. Primò lapides præduros, qui è fodinis eruuntur, pilo contèrunt: Deinde infusa tantâ aquâ limpidâ, quantâ illis in farinæ subactæ molitodinem dissolvendis opus est, aliquid Salis & Argenti vivi adjiciunt; hancque permissionem rursùs pilo diù contusam, aquâ limpidâ sæpiùs eluunt. Eo modo quicquid non est metallicum, separatur; tandemque Aurum vel * *amalgamè*. Argentum cum Argento vivo * in unum corpus, ut loquuntur Chymici, coagmentatum superest. Postremò mediocri calore in vapores soluto Argento vivo, pastilli metallici in Vasculo, in quo Aurum & Argentum liquari ac perfici solent, vehementiori subjecto igne fusi, in massulas coguntur.

28. *Qui fiat in ista ratione purgentur.*

28. In hac Auri Argentique purgandi ratione nihil est obscuri. Liquet enim nihil aliud quicquam per hunc laborem quæri, quàm ut parva claustra, in quibus metallorum partes conclusæ fuerint, effringantur. Aqua & sal hac in re idem efficiunt, quod aqua sola tum, ubi plantæ siccæ, quarum oleum exprimendum est, in eâ macerantur. Argentum vivum autem cogit & compingit plures metallorum partes, quæ alioqui nè inter loturam effluerent, periculum esset.

C A P U T VII.

De * Fossilibus.

* *Mineraux.*

1. *Quod plura de Fossilibus disputanti consideranda sint quam de Metallis.*

MULTò plura de Fossilibus disputanti explicanda sunt, quàm de Metallis; utique longè major illorum est, quam

quum horum, numerus; nam septem tantum Metalla novimus, Fossilium autem multitudinem infinitam. Ego hoc in loco de notissimorum solum Fossilium naturam, quas mihi visa fuerint veri maxime similia, in medium adducam.

2. Si Terra, ubi metalla formantur, materiae terrestris inde ad nos usque pertinentis pondere appressa densatur; at exterior terrae pars infinita rimarum multitudine, quae ingens vaporum, exhalationum, & aliarum materiae partium subterraneo calore agitata vis se sursum ducere possit, undique diducta hiat. His in locis exhalationes quaedam cum tenuioribus materiae terrestris partibus vi abruptis commixtae, in complures parvos acervos coguntur: Quorum acervorum partes quoque versus aliquandiu agitatae, tandem eandem in partem feruntur omnes, eoque inter se quiescunt. Deinde corpus isto modo compactum, cum ad materiam circumjectam commovendam valeat, motum suum cum ea paulatim communicat, & ad extremum in rotunditatem ferme conglobatum subsistit. Hoc pacto ut mihi quidem videtur, formatur *arenae granum*; eademque ratione alia innumera formari possunt.

2. Quomodo
Arenae granum
na formatur.

3. Haec grana gravia sunt, quod ex materia terrestri consistunt; dura, quod ex immota. Debent etiam translucente; quia globuli secundi elementi, qui ea initio agitabant, meatus patentes, quae transiri possit, sibi adhuc servant: Verantamen hi meatus non sunt ita multi, ut non plurimae etiam sint partes solidae, quibus exceptum lumen reperiatur queat. Postremo, eorum superficies aspera est & inaequalis: Ex quo evenit, ut variae radiorum luminis mutationes fiant, & arenae grana variis distincta coloribus ornataque videatur.

3. De arenae
granorum
proprietas
bus.

4. Argillae procreatio similis est, atque Arena; Illud unum si addideris, quod argilla longe minora grana habeat, & foramina angustiora; ita ut aqua perfluere vix possit.

4. De Argillae
procrea-
tione.

5. Cum autem vapores & exhalationes non ex aequo omnibus in locis ascendant; terraeque partes neque conformes undique abducantur, neque aequa portione; manifesto sequitur, Arena Argillaeque grana neque eadem magnitudine omnibus in locis esse, neque unius modi.

5. Cur Are-
nae & Argil-
lae variae sint
genera.

6. Quanquam singula arenae grana translucent, tamen magna eorum congeries opaca est; Cum enim Lumen inter trajiciendum saepius ex aere in arenam, & ex arena in aerem alternis transeat; unaquaeque superficies aliquibus radiis

6. Cur ex
plurimis
translucenti-
bus Arena
granae Totum
constet opa-
cum.

radios repercutit; Ità ut tandem nulli omninò superari
qui illò, quò primùm tendebant, progrediantur.

7. De filicum,
cristalli, &
Adamanti-
um procrea-
tione.

7. Quòd si materiæ uni arenæ grano conficiendo
commodatæ paulò major vis cogeretur, illa quidem ma-
ssa transluceret planè; & pro eo ut dura esset & pars
ipsius componerentur, in *filicem* quendam, vel *Crysta-
llum*, vel etiam *Adamantem* coalesceret.

8. Cur omnia
ferè crystal-
li frusta,
sint corpora
senis lateri-
bus solida.

8. Quamvis hæc omnia corpora sint prædura, tam-
initio liquida fuisse necesse est. Quod vel ex hoc intelli-
gitur, quòd illa omnia eà sunt figurà, quâ æquè ma-
nas liquoris guttas fuisse oporteret; & quòd, ubi plura
cristalli frusta simul reperiantur, ut profectò in Helve-
ticiæque montibus reperiuntur, illa omnia eà sunt
figurà, quâ totidem farinæ subactæ globuli coacervati
suoque pondere compressi, esse potuissent. Ut enim
unumquodque cristalli frustum aliis sex circumdatum
& compressum frustis, ità re ipsà complanatum est
corpus & ex sex lateribus ferè æquali latitudinè plani-
rum quadratum.

9. De gem-
marum va-
riis coloribus
præfulgenti-
um genera-
tione.

9. Fieri quoque potest, ut quædam partes metallicæ
cum materiâ, ex qua hæc omnia constant & coalescunt
corpora, permisceantur. Quod cum contingit, lumina
vel in repercussu vel in trajectu aliquo modo mutari po-
tunt, & propterea varium colorum nitorem oculis nostris
exhibere. Itaque non cristallus, non filices, non Ada-
mantes; sed Smaragdi, Achatæ, Topazii, Carbunculi,
& aliæ hujuscemodi *gemmæ* procreabuntur.

10. Ejus rei
confirmatio.

10. Quod de hujusmodi corporum conformatione dixi-
mus, eo confirmatur, quòd Arte naturæ imitatricæ, ne-
que Vitrum cristalli æmulum confici potest, nisi coacto
ignis violentiâ ingenti arenæ filicumve numero, addito-
que, quò illa faciliùs liquentur, herbarum quarundam
multo sale imbutarum, ut Kali aut Filicis, cinere: neque
encausta, quibus gemmarum nitor præfulgeat; nisi ad
materiam, ex quâ vitrum fieri solet, aliquid metalli ad-
jiciatur.

11. Quòd
cristallus ex
arena granis
jam formatis
non fiat.

11. Illud autem hic observandum est, Cristallum ali-
osque id genus translucentes lapillos in Terrâ antè for-
mari & procreari debere, quàm materia, ex quâ consistit
in arenæ grana concreverit; ut enim ista grana in intimis
Terra

2. Ex sex lateribus ferè æquali
latitudinè planitierum quadratum,]
Quare sexangulis nascatur late-
ribus, non facile ratio inveniri
potest, eò magis, quod neque
mucronibus eadem species est,

” & ita absolutus est laterum la-
” vor, ut nulla id arte possit s-
” quari. Plin. 37. 2. Cæterum d-
” hujus rei causa, vid. Annot. nost-
ad Part. I. cap. 22. Art. 22.

Terræ tenebris postmodò remollescerent, tamen adeò in unum corpus coalescere non possent, ut non intervalla aliqua relinquerent, quæ obessent quominus translucere-
rent.

12. Quî Arenæ grana remolliri queant, equidem haud <sup>12. De filicis conformatio-
ne.</sup> satis intelligo : Facile autem interjectâ aliquâ materiâ terrestri conglutinari & cohærescere possunt : Quod cùm contingit, in *filicem* coalescunt.

13. Jam quidem dubium non est, quin terra in multis <sup>13. Quod fi-
licis partes
quâdam ad-
ventitiâ ma-
teriâ conglu-
tinentur.</sup> regionibus materiam terrestrem unâ cum vaporibus exhalet : Multis enim in locis etiam in aquâ fontanâ, quamvis admodum limpida, & inest materia terrestris, quæ assidue accessionem sibi faciens sensu tandem percipitur : Exempli gratiâ, in aquâ, quæ ex fontibus *Issi & Arcneis* manat, tanta inest hujus materiæ vis, ut concavæ tuborum, per quos ista aqua fluat, superficiei adhærescens, in lapidem prædurum & ponderosum coalescat.

14. Quando Argillæ partes, materiâ in occultis ipsius <sup>14. De lapi-
dum procrea-
tione.</sup> meatibus subsistente, isto modo conglutinantur; coalescunt in *lapides*, qui, pro eo ut argillæ glutinique natura tulerit, aliis in locis aliusmodi sint. Comprobat hoc experientia; saxa enim è lapicidinis aliquando effossa sunt, ubi aliquot antè annis nihil, nisi argilla, repertum fuit.

15. *Marmor* eodem ferè modo generatur, quo saxa <sup>15. De mar-
moris genera-
tione.</sup> vilissima: illud si exceperis, quòd Argilla, ex quo componitur, partes longè minores habeat; & meatus, qui exhalationibus intra ipsos consistentibus faciliùs repleri possint, multò angustiores. Ità marmor magis continuum fit, quàm lapides; Ex quo efficitur, ut & durius sit; & commodius poliatur.

16. Natura tum gemmarum, tum lapidum, ejusmodi <sup>16. Quod
multorum
effectuum
causa, certis
lapidibus
falsò sit at-
tributa.</sup> est. Quî autem certos effectus, quorum nonnulli naturalis historiæ Scriptores mentionem habuerunt, obtinere possint; exempli gratiâ, quî *Hæmatites* circumgestatus Sanguinis profluvium reprimere, morbisque aliis alii lapides mederi queant; equidem non video. Imò experti novimus, istiusmodi proprietates maximæ horum lapidum parti falsò esse attributas. *Magnetis* alia est ratio; Quæ enim de eo tradiderunt Antiqui, pleraque omnia vera sunt. Atque etiam nos mirabiliores illius proprietates novimus, quàm in Veterum cogitationem ceciderunt. Sed digna est hæc materia, de quâ separatim disputetur.

1. Inest materia terrestris.] Vide Annot. infrâ ad cap. 10. Art. 13.]

C A P U T VII.

De Magnete.

1. Quid sit
Magnes, &
unde crua-
tur.

Magnes è Metallis ferrariis eruitur: Coloris est fer-
ruginei; durior autem & gravior, quàm ferrum.
Figurà est varià, nec magnitudine certà & definità. Qu-
primùm observati fuerunt ipsius effectus, adeò omnes
Philosophos admiratione ceperunt, ut nihil verò si-
minùs simile, quàm illos id, quod evenit, positis ipso-
rum placitis, ratiocinatione unquam prospicere potuiss-
Sed de infirmitate fundamenti, quo illi innixi sunt, con-
troversiam non moveo. Ut ea, quæ ipse suprâ in pr-
mâ hujus Tractatûs parte disputavi, jam probem; me
assimulabo quasi magnetem primus observaverim. Primò
igitur aliquas ex ejus proprietatibus exponam; Quarum
si causam assignavero probabilem, satis habebò: Deinde
ostenso, omnes conjecturæ meæ consecutiones cum ex-
perientiâ convenire; conficere conabor, ut ea conjectura
omnes veritatis numeros in se habere videatur.

2. Quid
Magnes fer-
rum ad se
alliciat.

2. Illud igitur primam in Magnete admirabilitatem
fecit, & casu fortasse primùm observatum est; massulam
ferream, objecto certo intervallo Magnete, se è loco
continuo movere, & ad Magnetem accedere; ità ut ubi
semel se inter se contigerint, repugnanter discedant.
Hoc autem est quod dicunt, Magnetem ferrum ad se
allicere.

3. Quid
ferrum Mag-
netem ad se
alliciat.

3. Deinde, ut videretur num hæc attrahendi vis mutua
esset; collocato in levissimam cymbulam aquæ innatantem
Magnete, (quò is facilius se movere posset.) & objectâ
certo intervallo ferri massulâ, observatum est cymbulam ad
ferri massulam continuo adnatare, & magnetem se ad eam
applicatum ire.

4. Quid
Magnes A-
nem & polos
suos ad certas
partes con-
vertere con-
etur.

4. Curiosa hujus rei observatio aliam, & ut mihi quidem
videtur, æquè admirabilem Magnetis proprietatem obser-
vandi locum dedit; Videlicet, Magnetem cymbulæ suæ
seu parvæ naviculæ ità impositum, ut nihil ipsi moræ sit
quominus commodo suo se collocare queat, semper se
eodem vertere, & easdem partes semper prospectare.
Semper enim alteram sui partem ad Aquilonem convertit,
ad Meridiem alteram; Quæ duæ Magnetis partes appel-
lantur ejus *Poli*; & linea recta, quæ ab uno polo ad
alterum pertingere fingitur, ipsius *Axis* nominatur.

5. Quid
Magnes has
proprietates
cum ferro
communicet.

5. Illud etiam in maximè admirandis Magnetis pro-
prietatibus habendum est, quòd proprietates jam memo-
ratas

Fatas cum ferro sibi affricto, vel etiam propius admoto, communicat: Ità ut ferri massula Magnete perfrecta, vel etiam ei propius admota, ad aliam ferri massulam attollendam valeat; atque etiam polos habeat, qui se eodem convertant, quò Magnes convertit suos. Exempli gratià, Culter magnete perfrectus, acus & clavos ex ferro vel chalybe attollit; Et pixidum nauticarum Acus, Aquilonem Meridiemque prospectant.

6. Oblatà autem hâc occasione, observationes quasdam notatu dignissimas hîc asserere lubet. Primò, Culter magnete perfrectus, pro eo, quâ parte Magnetis perfrectus fuerit, ad minorem aut maiorem ferri massulam attollendam valet; tum autem maximam, cum rectâ sui parte à manubrio ad mucronem, polorum altero perfrectus sit. Exempli gratià, si corpus G sit magnes, & poli ipsius A & B; culter CD tum ad maximam ferri massulam attollendam valebit, cum in lineâ FE ità motus fuerit, ut pars manubrio proxima Magnetem prima contingat, mucro postremus.

6. Quod fer-
rum Magnete
certâ ratione
perfrectum,
ad maiorem
ferri massu-
lam attollen-
dam valeat.
Tab. 14.
Fig. 6.

7. Secundò, Si culter Magnete ad hunc modum perfrectus, & ferri attollendi vim consecutus, contrario modo perfrectetur; hoc est, si eodem polo ità perstringatur, ut ejus mucro primus, & reliquæ partes suo quæque ordine Magnetem contingant: temporis puncto, stupore & admiratione omnium, vim, quam comparaverat, amittit, & ferrum non attollit amplius.

7. Quod
ferrum con-
trariâ ratio-
ne perfri-
ctum, vim,
quàm prius
comparavit,
amittat.

8. Hæ observationes pertinent ad *Attrahentem*, quam vocant, magnetis Vim: Quod autem attinet ad *Recri-*entem ipsius Vim, hoc est, Vim se ad certas cœli partes convertendi; observandum est primò, pixidis nauticæ acutis extremitatem, polorum Magnetis altero perfrectam, contrariam cœli partem, atque polum eum quo perfrecta est, prospectare: Exempli gratià, quæ polo Meridiem spectante perfrecta fuerit extremitas, hæc eadem ad Aquilonem verget.

8. Quod acutis
extremitas se
ad eam cœli
partem non
convertat,
quàm polus
is, quo illa
perfrecta est,
prospectat.

9. Illud etiam hîc observandum est, quæ se ad Aquilonem convertat acutis Magnete perfrectæ extremitas, eam non, ut nonnulli asseruerunt, se ad stellam poli erigere, sed è contrario in terram juxtà, ac si præponderaret, proclinari.

9. Quod ea
acutis extre-
mitas, qua
Aquilonem
spectat, in
terram pro-
clinetur.

10. Quanta autem sit hæc inclinatio, non quidem ex Pixidum nauticarum acubus satis rectè existimari potest; quippe earum gravitatis centrum infra punctum fixum, in quo versantur ac torquentur, multum est depressum. Quocirca Acum rectam confici jussi, eamque tenui filo ex Orichalco necto median & rectis angulis traxi; id

10. Quan-
tum procli-
natur.

quod duobus parvis cardinibus turbinatis innixum, eam
tanquam librile, suis libratam ponderibus sustineret. Quam
hanc Acum æquilibrium, in circuli Meridiani planitie co-
locatam, Magnete perfricuissem; qui ad Aquilonem
convertebat polus, præponderabat continuo; & acus de-
mum in istam partem circiter septuaginta gradus proclina-
permanfit.

11. Quod
suspenda
Magnetis
proprietas
nihil aliud
est, nisi Mo-
tus in loco.

11. Hæ sunt Magnetis proprietates; quæ inquirendi
rationatione, quæ sit ipsius natura, invenire possimus,
locum abundè dant. Nè autem allucinemur, cavendum
est anteceptas jam animo opiniones, cum eo quod re &
experientiâ comprobetur, malè confundamus. Ut igitur
ex bonâ fide agamus, nec judicium temerè feramus; in-
genuè fatendum est, omnes Magnetis proprietates, quæ
adhuc experientiâ noverimus, & quæ tantam admirabili-
tatem fecerint, nihil aliud esse, nisi Motum *in loco*. Nam,
exempli gratiâ, quum Magnetem ferrum ad se allicere
dicimus, hoc solum oculis percipitur, ferrum *loco* motum
ad Magnetem accedere. Similiter, quum Magnetem se
ad certas coeli partes convertere dicimus, hoc solum sensu
percipimus, Magnetem, si fortè alias partes prospe-
xerit, usque eò moveri *in loco*, dum se ad illas iterum
converterit; & tum non ampliùs moveri. Hoc posito,
illud pro certo asserere licet; utique in Magnetis proprie-
tatum principium inquirere, nihil aliud esse, nisi Motum
quorundam *in loco*, qui cientur quando vel Ferrum
Magneti vel Magnes Ferro objiciatur, causam investi-
gare.

12. De gene-
rali Motus
causâ.

12. Si itaque generales Motus causas altiùs repetemus;
hoc est, si in id inquiremus, quid causæ sit, cur corpus,
quod antè non movebatur, moveri cæptum sit; invenie-
mus Philosophos duas ejus rei causas plerumque affig-
nasse; *Impulsionem* scilicet, & *Vim attrahentem*. Quid sit
Impulsio, animo distinctè percipimus; Fluit enim ex eo,
quod inter omnes Philosophorum Scholas convenit,
nempè, *Materia partes esse impenetrabiles*; & *Corpus*
aliquid moveri non posse, quin eadem tempore alia corpora
ipsi occurrentia impellat, & loco moveat.

13. Quod Vis
attrahens
non sit prin-
cipium Mo-
tus.

13. *Vis attrahens*; si in Philosophorum sententiam ac-
cipiatur hæc Vox, ut sit Motus principium ab Impulsi-
one distinctum; res est, ut suprâ observavimus, perobscu-
ra, seu potiùs ea, cujus ideam habeamus omninò nullam.
Quod si quis illud sibi in animum induxerit, Motum
aliquem, inductâ *Vi attrahente*, facilè & dilucidè explicari
posse; Virtuti attrahenti id imprudens tribuit, quod est
omninò veræ Impulsionis effectus. Exempli gratiâ, cum
equum

equum plaustrum, ad quod junctus est, trahere dicimus; hoc re ipsa eò fit, quia helcio suo ita subnititur, ut & id protrudat, & lora plaustrumque alligatum eo pacto moveat. Similiter in Syringum, Antliarum, Siphonumque recurvorum utendorum ratione nihil ampliùs obscuri inest; quando liquores quidem graves verà impulsione attolli, superiùs ostendimus.

14. Nec verò id mihi jam sumo, ut *Vim attrahentem*, de qua Philosophi disputant, inane esse commentum ostendam; Longiùs digrederer, si ad hoc faciendum aggrediar. ^{14. Quod credibile sit, aliquam valde subtilem materiam, effectuum, quos magnes obtinet, principium esse.} Cum autem *Impulsio* sit res notissima, & principium illius probè intelligamus; solà impulsione proprietates & effectus magnetis explicare conabimur. Cogitatione igitur fingamus, quando ferrum ad magnetem vel magnes ad ferrum accedat, aliquid rei alterum horum corporum ad alterum protrudere: Et quoniam facillimè intelligimus, corpus, quod moveatur, aliud corpus impellere posse; ponamus id, quod ferrum ad magnetem vel magnetem ad ferrum protrudit, esse tertium corpus, seu potiùs certam materiam, quæ moveatur, & quæ subtilissima esse debeat, cum utique sensibus percipi non possit.

15. Si nobis materiam hanc subtilem fingere licet; attamen motum, quem libuerit, ei attribuire non licebit: ^{15. Quomodo hac materia moveatur.} Evincit tum ipsorum magnetum, tum acuum magnete perfrictarum, Aquilonem Meridiemque prospectantium positio, hanc materiam vel ab Aquilone ad Meridiem, vel à Meridie ad Aquilonem, vel forsitan utròque moveri. Porro autem acus magnete perfrictæ, in Terram, quâ parte Aquilonem prospicit, vergentis Inclinatio, ostendit eam materiam, quæ ab Aquilone in Meridiem feratur, fursùm moveri debere; quæ à Meridie in Aquilonem, deorsùm.

16. Quod nisi jam aliundè ostensum esset materiam, in quam hæ proprietates conveniant, omninò existeret; hæc ^{16. Quanam sit hac materia.} omnia pro conjecturâ solùm haberi oporteret. Verùm si in memoriam nobis illam materiam revocemus, quam propè à Terræ Vorticis polis in modum parvarum cochlearum canaliculatam de cœlo descendere, & in meatibus Axi terræ parallelis ingressam, terræ globum permeare diximus; locus erit existimandi, illam quidem materiam hosce omnes effectus obtinere posse. Quæ enim particule eo modo striatæ ex Hemisphærio septentrionali ingressæ fuerint, quum in Australe exierint, utique vel rectâ in cœlum progrediantur, vel iterum in Terram continuò introeant, vel super ipsius superficiem in circulo- rum Meridianorum planitiebus eodem, unde profectæ sunt,

sunt, revertantur, & cum materia coelesti commixta, eisdem, quos se antè trajecerant meatus, denudè subire necesse est. Atqui rectè in coelum progredi non possunt quia globulorum secundè elementi intervalla, jam à simili materià ad Terram assidue descendente iis in loca repleta sunt. Similiter in Terram iterum introire non possunt; sive meatus eos, è quibus ipsæ egressæ sunt, motu contrario, atque antè, permeare; sive eos, in quos particulae de coelo Australi jam descendentes se inferre subire velint: Illi enim meatus, particulis harum similibus assidue exeuntibus jamjam referti sunt: Hi autem strigibus ad particularum de coelo Australi descendentium strias accommodatis incisi, viam particulis contrariò modo intortis non aperiunt. Concludendum est igitur hanc materiam super Terræ superficiem in omnium circumfulorum Meridianorum planitiebus eodem, unde profecta est, reverti; ibique eosdem, quos se antè trajecerant meatus subire.

17. Quod materia magnetica in terrâ exteriori eodem modo, atque in Aere, moveatur.

17. Quod de materià ex Hemisphærio Aquilonari terram subeunte dictum est, convenit etiam in eam, quæ et Australi ingrediatur. Cum autem terræ superficiem, super quam hæc materia moveatur, dico; velim Terræ interioris: Etenim non modò Aerem, verum etiam satis crassam Terræ nostræ corium, quod est quasi crusta vel cortex interioris, supra hanc superficiem colloco. Quamobrem materia, de quâ disputatur, & quam deinceps appellabimus *Magneticam*, in terrâ exteriori eandem in partem atque in Aere, movetur; sed & in hoc & in illâ, motu contrario atque in Terrâ interiori.

18. De naturâ magnetis.

18. Hoc posito fundamento, existimandum est *Ferrum* magnetis in hoc sitam esse, quòd infinità meatuum inter se parallelorum multitudine pateat, quorum alii ad particularum è polo *Boreo*, alii ad particularum è polo *Austrino* fluentium strias, striges habeant accommodatas.

19. De ferri natura.

19. Quod ad Ferrum Chalybemve attinet, facilè intelligimus ea istiusmodi meatibus patere; istos autem meatus tenuioribus metalli partibus tanquam parvis pilis eminentibus plerumque hirtos & impeditos esse. In magna ferro est cum magnete similitudo, & quidem id dici potest magnes imperfectus; Præsertim cum magnes, ut suprâ diximus, in metallis ferrariis reperitur, & ignis violentiâ in Chalybem purum purumque converteri possit.

20. Quid differat inter ferrum & magnetem.

20. Hæc una ferri & magnetis hîc observanda est differentia, quòd ferrum lentum sit, & ejus partes iterum ac se-

Sæpius variis modis inflecti queant, nec tamen effringantur; magnes autem magis rigidus sit, & partes ejus inflecti vix possint, quia continuò frangantur.

21. Hæ paucae suppositiones, quas ad ferri magnetis-^{21. Cur magnes se ad certas cæli partes convertat.} que naturam explicandam adduxi, nihil planè sunt ad ingentem proprietatum numerum, quarum consecutionem afferunt, & quæ experientiâ clarè confirmantur. Primam se nobis offert positio magnetis, & acutum magnete perfriatarum: Quæ quidem se ità collocant, ut polorum alter ad Aquilonem vergat, & in hisce regionibus in terram proclinetur: alter meridiem prospectet, & erectus tollatur ad cælum. Id quod omninò evenire debet; quia si ad alias partes conversus esset magnes, materia magnetica se ad superficiem illius frustra impingeret; & cum introire non posset, positionem illius usque eò immutaret, dum ejus meatus materiæ magneticæ itineri responderent: Lapidem autem ità positum non ampliùs moveri debere apparet, quippe qui materiæ magneticæ jam non ampliùs impedimentum afferat.

22. Jam quidem materiæ magneticæ iter in varias Terræ^{22. Quod magnes omnibus in locis easdem partes prospicere non debeat.} superficiiei partes variè proclinatur, illique eò magis parallelum est, quò propiùs à circulo Æquinoctiali abest: In locis circulo Æquinoctiali subjectis, horizonti ad libellam respondet; In Australi autem regione in contrariam partem vergit, atque in Aquilonari. Magnes ergò, vel acus magnete perfriata, non omnibus in locis eodem modo in alteram partem proclinari debet: Cum autem Lutetiæ Parisiorum, quæ spectat ad Aquilonem acutis extremis, eadem circiter septuaginta gradus in terram proclinetur; hæc quidem inclinatio eò minor esse debet, quò propiùs ad circulum Æquinoctialem accedatur: In locis circulo Æquinoctiali subjectis, nulla esse debet: In locis denique trans circulum Æquinoctialem sitis, ea acutis extremis quæ Austrinum verticem prospectat, in Terram vergere debet. Quæ omnia nauticorum, qui eò iterùm ac sæpius navigarunt, & quibus nè in cogitationem quidem id unquam cecidit, ut de magnetis naturâ philosopharentur, experientiâ confirmantur. Cum enim versatilem pixidum nauticarum chartam ità construxissent, ut acus inclusæ, antequam magnete perfriatæ essent, paribus libratis ponderibus in cardine turbinato versarentur; & conversam ad meridiem chartæ partem cerâ illevissent, nè acus jam magnete perfriata in alteram partem proclinari posset; necesse habuerunt, quo hoc æquilibrium perpetuò conservaretur, ceram istam, cum ad circulum Æquinoctialem propiùs accederent, circuncidere; cum eò appulsi essent,

essent, planè detrahère; & cùm in Australem regionem transvecti essent, ad partem contrariam apponere. Ex quo facilè apparet, acum magnete perfriatam, absque illa cerâ esset, situm suum, ità ut suprâ exposui, mutaturam fuisse.

23. *Cur acus magnete perfriatâ Aquilonem & Meridiem in quibusdam regionibus non prospiciat.*

23. Quum acus magnete perfriatâ horizonti ad libellam responderet, liquet eam extremitates suas ad Aquilonem & Meridiem idcirco convertere, quòd materia magnetica, quæ è terrâ egrediatur, eodem tempore, quo sursum versùs movetur, ab Aquilone in Meridiem feratur; & quòd hæc materia minùs contorqueatur & deflectatur, quando in acum in circuli Meridiani planitie, situ horizonti ad libellam respondente, collocatam ingrediatur, quam si eadem acus in planitie cujusvis eorum circularum, qui meridianum in puncto capitibus nostris imminente intersecant, fuisset collocata. Quamobrem si pixis nautica propius ad alterum è terræ cardinibus deveheretur, acus magnete perfriatâ se ad quamvis cœli partem indiscriminatim converteret; quia materia magnetica, quæ ibi locorum in lineis ad perpendicularum directis terram petit, nihilo minùs deflecteretur ad ingrediendum in acum, quæ situ horizonti ad libellam respondente septentrionem prospiceret, quàm si ad quamvis aliam cœli partem conversa fuisset. Quod nauclerorum quorundam Batavorum, qui viam quâ per mare Septentrionale ad Indiam iretur, investigabant, experientiæ congruit; Cùm enim propius ad Terræ cardinem accederent, pixidum nauticarum acus se ad quamvis cœli partem indiscriminatim convertabant, & factæ sunt inutiles.

24. *Quomodo magnetem à se rejicere possit magnes.*
Tab. 14.
Fig. 7.

24. Hactenùs de magnete & perfriatis magnete acubus cùm Terrâ comparatis dictum est. Duos magnetes jam inter se comparemus; & videamus quid evenire debeat cùm alter alteri variis modis objiciatur. Primò igitur magneti C in cymbulâ aquæ innatante ità collocato, ut axis ipsius super planitiem horizontis ad perpendicularum erectus sit; & polus *a*, qui ad Aquilonem converti solet, ad Terram, polus autem oppositus *b* ad cœlum spectet; objiciatur magnes D: ejusque polus B, qui ad meridiem converti solet, alterius magnetis polo *b* contrà obvertatur. Hoc posito, observandum est materiam magneticam, quæ ingrediatur ad A, & exeat ad B, posse quidem ingredi ad *a*, & exire ad *b*; non autem ingredi ad *b*, & exire ad *a*; tum quia materia magnetica, quæ è Terra assidue egreditur, & ab *a* ad *b* movetur, ei semper obstat: tum quia in occultis cujusque magnetis meatibus quædam particulæ, tanquam tennes pili, ità dispositæ sunt,

ut cum materia magnetica in alteram partem moveatur, viam facile aperiatur; cum autem illa in contrariam partem feratur, subrigantur & viam obstruant. Simili argumentatione ostenditur, materiam magneticam, quæ polo *b* egrediatur, in alterius magnetis polum *B* ingredi non posse. Itaque materia ex utroque istorum lapidum exeuntis conatus & motio id tandem conficit, ut illi se mutuò rejiciant ac propulsent; & ut is, qui aquæ innatat, se in fugam juxta, ac si inter ipsos quodam modo disconveniret, conferre videatur.

25. Ejusdem magnetis *C*, aquæ, ut prius, innatantis polo *b*, jam non polus *B*, sed polus *A* objiciatur; hoc est, polo Boreo unius magnetis obvertatur polus Australis alterius. Hoc posito, intelligimus primò, cum materia magnetica ex *A* in *b* & ex *b* in *A* transire possit, nihil esse quomobrem isti lapides se mutuò propulsare debeant: E contrario, quando materia quidem magnetica, quæ motu reciproco ex altero horum lapidum in alterum transit, interjectum atque intercurrentem aerem assidue depellere, si bique expeditum iter aperire conatur; iste autem aer in pleno mundo, quo se recipiat, non habet, nisi post Magnetes secedat, ut, hisce duobus lapidibus ad se invicem propius admotis, illa materia magnetica facilius moveri queat; facile apparet innatantem aquæ Magnetem à depulso aere protrusum, ad alterum juxta, ac si ab eo allectus esset, accedere debere 1.

25. Quomodo fieri possit, ut magnes magnetem ad se allicere videatur.

26. Cum

1.] Magnam hinc difficultatem proponit Vir doctissimus J. Clavius; *Phys. lib. 2. cap. 6. §. 5.* Cum Magnes sit solidissima materia, dubium esse nequit, quin plures multo sint in eo partes solida, quam pori. Igitur cum admoventur duo Magnetes, incidens ab utroque in alteram materia magnetica, & solidas partes plures ac poros offendens, deberet utrumque dimovere: Nam major est vis illius materia solido lapidi, & vehementer, & magna copia illisa, quam potest esse aeris quem dimovet & ad exteriores Magnetis polos circumagat; cum praesertim tot poris scatere constet aerem, ut transitum satis liberum si materia concedat. Sic ille. At 1°. Si duorum Magnetum alter est corpus solidissimum, utique & alter est

corpus solidissimum; ideoque in illo satis meatuum inest ad excipiendam materiam quæ ex hujus meatibus se emittere possit. 2°. Si duorum Magnetum meatus sibi invicem non respondebunt universi, at aliqui certè respondebunt; ideoque pars materiae, quæ ex altero lapide egreditur, se in occultos alterius meatus inferet; & multum sanè aberit, ut reliqua materia ad Magnetes dimovendos valeat: Praesertim, cum 3°. eadem materiam interjectam submoverit; ideoque materia, quæ ponè Magnetes est, eos in se invicem impellat. Forte tamen est inter eos etiam aliqua vera Attractio. Vide Annot. ad Part. I. cap. 11. Artic. 25.

joris Magnetis polo obversus fuerit; Quod experientia confirmatur.

35. Quod fer-
rum vim
Magneticam
sibi compara-
re possit,
quamvis
Magnetem
nunquam at-
tigerit.

35. Ex his, quæ suprà diximus, facile apparet, quam Virtutem magneti tribuere solemus, eam *materiae Magneticæ*, quæ istam lapidem permeat, omnino esse attribuen-
dam. Cum itaque hæc *materia*, è terra per aerem in Mag-
netem transeat: ferrum oblongum in aere ità collocat-
tum, ut *materia Magnetica* itineri propè modum respon-
deat, eandem Virtutem diuturnitate temporis comparare
debeat, quam *Magnetis* contactu momento temporis
comparasset. Et quidem omne genus ferri, cujus alte-
rum extremum vel ad Terram aliquandiu conversum fu-
erit, vel ad Aquilonem; hanc Vim re ipsâ consequitur.
Sic *forcipes*, quibus ignem admotis tititionibus facimus, &
quos in alterum extremum erigere solemus, ab imo sibi
meridiani Magnetis poli virtutem comparant; & Boreum
acûs Magnete perfrictæ polum, hoc est eum qui Meri-
diem prospectat, ad se alliciunt: à *summo* autem, poli
Borei virtutem consequuntur; & Australem acûs po-
lum, hoc est, eum qui Aquilonem prospicit, ad se alli-
ciunt.

36. Quod
mutatio posi-
tionis ferri,
polorum ipsi-
us Vim im-
mutet.

36. Observandum est autem, quo res ex sententiâ suc-
cedat, ferri positionem oportere non mutari. Si enim
forceps inversus fuerit; extremitas ea, quæ tum ad ter-
ram spectabit, Vim contrariam, atque antè, conseque-
tur; quia *materia Magnetica*, habitâ forcipis ratione,
Motu contrario, ac prius, feretur; Proinde extremum
illud, quod, exempli gratiâ, *Australem* acûs polum ad se
allexit, jam alliciet *Boreum*.

37. Quomodo
Virga chaly-
bis, temporis
puncto,
quamvis
magneto non
sit perfricta,
perfecti mag-
netis Vim
comparare
possit.

37. Cum Vim, quam Ferrum longinquitate temporis
sibi *fitis* solius beneficio comparat, mecum reputarem;
illud mihi in mentem venit, longam & tenuem chalybis
virgam, eandem vim uno puncto temporis consequi pos-
se, si in aquâ, cum jam canderet, ad perpendicularum de-
mersa temperaretur. Existimabam enim chalybis canden-
tis partes admodum flexiles esse debere, & à materiâ Mag-
neticâ facillimè & prosterni ac submoveri posse; Easdem
autem, cum virga aquâ repentè refrigerata duresceret, in
eo, quo tum cæperunt, loco firmius fixum iri. Et qui-
dem parùm me fefellit conjectura. Observavi enim pri-
mò, chalybis ità temperati extremitates, polorum Vim,
quam

2. Prosterni & submoveri posse,] mum polus Boreus evadet, & ex-
Similiter, si virgula ferrea in manu tremum inferius Australis; quis
ad perpendicularum erecta teneatur, ejus partes concussæ facilius sub-
& superius illius extremum malleo moventur, & *materiæ magneticæ*
percutiatur, illud superius extre- iter aperiant.

quam inter temperationem affecutæ essent, conservare; & extremitatem eam, quæ, cum temperaretur, in terram vergeret, semper esse polum *Australem*, quamvis etiam in cœlum postmodò erecta fuerit: Secundò, hanc chalybem non modò pixidis nauticæ acum, quæ, quia in cardine turbinato vertitur, facillimè movetur, movere posse; verùm etiam tantam ferri chalybisve scobem attollere, quantam attollere potuisset, si Magnete mediocri virtute fuisset affrictus.

38. Quod reliquum est; nè quis suspicari possit, virgulam chalybis hanc vim consecutam esse, non quòd Terram certâ positione spectaret, sed quòd infimum ipsius extremum in aquâ primum temperaretur; aliam virgam candentem, & forcipi ad perpendiculum infixam, desuper effusâ aquâ ita refrigeravi, ut superius ipsius extremum primum esset temperatum: Verùm tamen ejus extrema eandem Vim tum affecuta sunt, ac cum virga contrario situ temperaretur.

38. Quod istud ferrum situs unius beneficio, perfecti magnetis Vim consequatur.

39. Illud fortassè mirum nonnullis videatur, ferrum multos annos situ commodo locatum, tamen ad ferrum attollendum adeò parum valere, ut quum crux, quæ *Aquis Sextiis* super præcipuæ ædis sacre turrim amplius centum abhinc annis stetit, in terram maximâ coortâ tempestate deturbata, & assulatim fracta esset, majora illius fragmenta parvos clavulos attollere vix potuerint. Verùm illud non amplius mirabuntur, si observabunt Terram interiorem solùm, quæ altè abscondita est, magnum Magnetem habendam esse; maximam autem partem materiæ Magneticæ circa illam in Terrâ exteriori, tanquam in cortice quodam, volvi, & quàm parcissimè ad nos pervenire; ita ut semper multò plus illius materiæ bonum Magnetem permeet, quàm æquè magnam aeris congeriem. Ex quo manifestò sequitur, multo majorem meatuum occultorum numerum in ferri massulâ bono Magnete perfrictâ aperiri, quàm in æquè magnâ ferri massulâ, quæ multos annos in aere intacta permanserit.

39. Cur ferrum, quod tantum situs beneficio vim perfecti magnetis consecutum sit, ad ferrum attollendum parum valeat.

40. Jam ut anteoccupemus, quod putamus opponi posse; animadvertendum est, præter materiam magneticam, quæ è Terrâ in Magnetem, & è Magnete in Terram transeat, aliquid etiam ejusdem materiæ intra ac circa Magnetem assiduè moveri, & circum, tanquam parvum vorticem, in se contorqueri. Cum enim Magnes, quando è metallis ferrariis erueretur, tantam in se contineret, quantam maximam continere potuit materiæ Magneticæ vim; utique facilius est isti materiæ iter suum relegere, & in corpus meatibus apertis patens se iterum inferre,

40. Quod vortex materia magnetica circa magnetem assiduè volvetur.

ferre, quam in aere liquido pergere, cujus partes ita affluè agitantur, ut quæ materiæ Magneticæ occurrunt, commodum submoveantur, cum aliæ in eam incidunt, eique itidem impedimentum afferunt.

41. *Ejus rei confirmatio.*

41. Ne quis autem illud in animum suum inducat, hunc materiæ Magneticæ Magneti perpetuò circumfusa *Vorticem*, qui aciem oculorum fugiat, commentitium esse, nec omninò in rerum naturâ existere; observentur modò variæ acûs Magnete perfictæ, & Magneti variè objectæ, positiones. Si enim polis Magnetis contrâ obversa fuerit, Axem illius cuspidatim apposita continuabit; & si circum Magnetem feratur, in alteram partem inæquabiliter verget; quemadmodum pixidis nauticæ acum, in variis terræ regionibus eidem circulo Meridiano subiectis, in alterum partem variè proclinari diximus.

42. *Alia & clarior ejus rei probatio.*

42. Porro ista materiæ Magneticæ Magneti circumfusa circulatio, hoc modo magis perspicua & evidens fieri potest. Folio lusorio ita includatur Magnes, ut Axis ipsius ad libellam chartæ superficiei respondeat; Deinde observetur, quemadmodum ferri vel chalybis scobis in istud folium lusorium excussa se disposuerit. Cum enim se ibi ita disponat, ut in subjectâ lineari adumbratione exprimitur; dubium non est, quin præter materiam Magneticam, quæ secundum Axem AB movetur, & in aere iter rectum petit, alia sit, quæ ab F, G, per I, H, ad D, E, revertatur, & similiter à D, E, per I, H, ad F, G.

Tab. 14.
Fig. 8.

43. *Quomodo scobis ferrea circum magnetem extraordinarium se disposuerit.*

43. Scobis ferrea se semper istâ ratione circum Magnetem disponit, modò is uniusmodi sit, & sui undiquè similis. Sin Magnes non sit unius modi, & venas habet interruptas, atque ad nullam normam exactas; scobis se alio modo, utique venarum Magnetis ordini convenienter, disponet. Id quod sæpius expertus sum in Magnete AB, cujus venæ magnâ interpositâ materiæ externæ vi interruptæ, sinibus nullâ certâ lege tortuosis deflectuntur. Cum enim illum folio lusorio inclusissem, & scobem ferream superspersissem; semper observavi scobem se circum illum non, ut circum alios, uniformi ratione disponere; sed variè pro flexuoso venarum decursu, quibascum scobis ista multos inter se, diversos circulos alibi inchoat, alibi absolvit. Sic scobis, quæ ad C sparsa est, cum venis DA circulos conficit; quæ ad E, cum venis BF.

44. *De scobis circum magnetem sparsa dispositionis notatione, qua fiat alius magnetis appositus.*

44. Inordinata scobis ferreæ huic extraordinario Lapidis circumfusæ dispositio, satis superque evincit, unumquemque Magnetem parvo materiæ Magneticæ vortice esse involutum. Jam autem videamus quid accidere debeat; quem Magneti DGFE alius Magnes variè obversus fuerit:

Tab. 14.
Fig. 8.

rit:

it. Primò igitur, si polo *Boreo* unius, obvertatur polus *Australis* alterius; materia Magnetica quæ ex altero egreditur, cum in alterum ingredi possit, ad illum sine dubio accedere, illumque permeare debet, antequam eodem, unde profecta est, revertatur; Et propterea tenues scobis ordines circa primi Magnetis polum dispositi, qui antè, (ubi in aerem, quod viribus suis fieri posset, rectà procurrissent,) se incurvabant & huc & illuc deflectebant, ut materiam Magneticam in orbem ad averfam Magnetis partem deductam rursus intromitterent; jam se corrigere debebunt, & rectà ad secundum Magnetem pergere. Quòd experientiæ congruit.

45. Omnia contrà ac dicta sunt evenire debebunt, si isti lapides ità positi fuerint, ut polus *Boreus* unius, polum *Boreum* alterius prospiciat; vel *Australis* *Austrolem*. 45. De aliâ mutatione, qua fiat polus oppositi objectu. Tum enim materia Magnetica quæ è primò Magnete egreditur, quoniam in secundum ingredi non potest, adeò non facilè ad illum rectà pergere poterit, ut materia, quæ unde egreditur, etiam impedimentum ei afferat: Quare se solito citius avertere ac deflectere debet, eoque pacto tenues scobis ordines paulò magis inflectere, ut eos breviori viâ ad aversum Magnetis polum perducatur; Id quod re quidem ipsâ evenit.

46. Ista materiæ Magneticæ in alium cursum contorsio aliâ quoque ratione, quæ huic rei explanandæ sit, observari potest. Scobis ferreæ vel chalybeæ acervo admovetur alter è Magnetis polis, ut tantam attollat, quantam maximam ferre potest hujusce scobis vim; Deinde eidem istius Magnetis polo ad terram converso, obvertantur invicem alterius Magnetis poli. Ita, cum polo *Boreo* unius lapidis obversus fuerit polus *Australis* alterius; hujus scobis ordines, qui tanquam crassiores pili divaricantur, se introrsus inflectere, & ad se mutuo accedere videbuntur: E contrario, cum polo *Boreo* unius obversus fuerit polus *Boreus* alterius, vel *Australi* *Australis*; iidem scobis ordines in contrariam partem deflectentur, & se multò magis, quàm antea, divaricabunt. 46. Aliâ hæc mutationes observandi ratio.

47. Ex scobis ferreæ Magneti circumspersæ dispositione facilè intelligi potest, quinam sint Magnetis poli. Facilè enim apparet, ejus polos esse certi meatûs extremitates, quæ ea materia Magnetica, quæ minimè deflectitur, & quæ quo potest rectissimo itinere ab Aquilone ad Meridiem, vel à Meridie ad Aquilonem comitat, ingrediatur & exeat; & propterea istum meatum, Magnetis *axem* esse habendum. Sic Magnetis *DEFG* poli, sunt *A* & *B*; *Axis* autem, meatus *AB*, qui Magnetem, ut vides, medium dividit. 47. Certa Magnetis polos inter nos cendi ratio.

Tab. 14.
Fig. 8.

48. Quomodo
unius & e-
jusdem Mag-
netis partes,
suos habeant
polos.

Tab. 14.
Fig. 8.

48. Quod si Magnes ferrâ dentatâ itâ defectus fuerit, ut incisura ipsius axi sit parallela; tum ejus partium ut-
que, exempli gratiâ, pars C, polos suos habere debet;
ea scilicet puncta, quæ in mediâ parte superficierum AE
& BF, qua materia Magnetica ingreditur atque exit, sit
fuerint. His enim in punctis iter materiæ Magneticæ
tum se divorsum findet: Quippe materiæ superficiei AE
egressæ dimidia tantum pars, quæ nempe è meatibus pun-
cto E adjunctis egressa fuerit, ad BF, per H iter faciet:
Altera autem dimidia pars, quæ è meatibus puncto A
adjunctis egressa fuerit, eodem per L iter faciet, ut se
quàm possit minimè deflectat. Quæ omnia experientia
confirmari possunt. Spargatur enim circa Magnetem
AEFBGD, folio luforio, itâ ut supra dixi, inclusum,
scobis ferrea; deinde tollatur dimidia lapidis pars K; &
scobem se continuò, itâ ut modò dixi, dispartire vide-
bis.

49. Quod
duas magnetis
secturâ axi
suis parallelâ
defecti partes
situ contra-
rio, ac cum
integer esset
lapis, inter-
jungi debe-
ant.

49. Jam si Magnetis ferrâ dentatâ eo modo defecti
partes C & K commissis incisuris denuò conjungantur;
liquet materiam Magneticam, quæ ex inferiori segmento
egrediatur, non posse se in superius segmentum nisi in
gyrum flexam inferre: Sin segmentum K situ contrario
alteri segmento superponatur; materia quæ ex *Australi*
inferioris segmenti polo AE egrediatur, jam sese in *Bore-*
um superioris segmenti polum BG viâ breviori inferre po-
terit. Quare si segmentum K funiculo suspensum in
segmentum C lentè demiseris, ac si duas Magnetis partes
situ naturali denuò committere velis; hoc segmentum
K paulò antè, quàm summîssum segmentum attigerit, se
quasi suapte sponte convertet & situ contrario locat,
ut materia Magnetica cursum suum faciliùs conficere
possit, voluptate perfusus videbis.

50. Quomodo
scobis ferrea
circa has du-
as Magnetis
partes sparsa
se disponat.

50. Quod si scobem ferream circum hæc duo segmenta
C & K, situ contrario atque lapidis integri partes conjun-
cta, sparseris; istius scobis ordines se in semicirculos
flectent, qui in duobus vicinis duorum segmentorum po-
lis terminentur, & quorum centrum sit extremitas lineæ
quâ illa duo segmenta sunt commissâ.

51. Quod duo
continentia
unius & e-
jusdem mag-
netis puncta,
duo poli con-
trariâ vi ac
virtute eva-
dant.

Tab. 15.
Fig. 2.

51. At si Axis Magnetis, incisurâ ad perpendicularum
directâ defectus fuerit; jam duo segmenta eodem situ,
ac cum integer esset lapis, interjungi debebunt: Materia
enim Magnetica, quæ ex altero egressa fuerit, se in alte-
rum facillimè inferre poterit: Quæ autem duo puncta se
antè, quàm dissectus esset lapis, inter se contingebant,
poli contrariâ vi ac virtute evadent. Exempli gratiâ, si
Magnes ACBD, cujus Axis est AB, polus Australis A,
&

& polus Boreus B, incisura CD dissectus fuerit; puncta *b* & *a*, quæ se antè, quàm dissectus esset lapis, inter se contingebant, duo contrariâ vi ac virtute poli evadent; videlicet punctum *b* polus *Boreus* segmenti E fiet, & punctum *a* polus *Australis* segmenti F. Quod enim materiæ Magneticæ à Meridie fluentis, in integrum Magnetem per polum B ingrediebatur; id exinde segmentum E per *b* subire debet: Quod autem materiæ Magneticæ ab Aquilone profectæ, per polum A ingrediebatur; se in segmentum F per *a* inferre debet. Quæ omnia experientiâ facile confirmari possunt: Si enim segmentum E vel F cymbulæ aquæ innatanti imposueris, vel etiam puncta *b* & *a* acui magnete perfictæ separatim obvertètis; punctum *b* segmenti E se se ad Meridiem semper convertere, & *Austrolem* acis polum ad se allicere; punctum autem *a* segmenti F se se ad Aquilonem semper convertere, & *Boreum* ejusdem acis polum ad se allicere videbis. Ex quo sequitur eos omninò hallucinari, qui credunt duas dimidias ejusdem Magnetis partes propensionibus inter se maximè diversis esse; earumque alteram ad *Aquilonem* omnibus nervis contendere, alteram ad *Meridiem*; quam autem *Vim reatricem* conjunctæ habuerint, separatas non utique habere.

52. Vides quemadmodum *Natura*, quam Magneti tribuimus, omnium ipsius *proprietas*, de quibus modò disputatum, consecutionem afferat. Magnetis *Armatura* dissimilis est ratio; Et sanè res satis mirifica est, duas chalybis massulas CD & EF, duobus Magnetis polis A & B, ita, ut hîc videre est, applicatas, multò plus ferri sustinere posse, quàm nudum Magnetem. Verùm si illud adverteris, Magnetem chalybe eo modo instructum, neque majorem neque longius remotam ferri massam ad se allicere posse, quàm nudum; hujus adeò miri eventus causam invenire poteris. Ex eo enim facile judicari potest, Magnetem chalybe instructum idcirco plus ferri sustinere, quòd iste chalybs ferrum pluribus in punctis contingat, quàm Magnes id contingere potuisset. Quippe, ut suprà in primâ hujus Tractatus parte demonstratum est, naturale glutinum, quo omnium corporum partes conglutinantur, & quod impedit quominus omnia diffuant, est istarum partium *Contactus* & *Quies*.

53. Idque etiam hâc observatione confirmatur. Si Magnetis armatura ferruginem contraxerit, hoc est, si ejus partes inordinatæ fuerint & ferrum non amplius proximè contingere potuerint; vel, quod eodem recidit, si ferrum rubiginosum ei admotum fuerit; vel tandem si

52. De magnetis armatura; & cur magnetis chalybe instructus plus ferri attollat, quàm nudus. Tab. 13. Fig. 3.

53. Quomodo fieri possit, ut Magnetis armatura istum effectum non obtineat.

inter armaturam & ferrum attollendum quodlibet vniuissimum corpus, ut chartæ plagula, interpositum fuisse ille ad ferrum sustinendum nihilo magis valebit, quàm chalybe omninò non fuisset instructus: Quanquam nudi Magnetis effectus, istiusmodi corporum interjectione nihil immutantur.

54. *Qui fiat, ut debilior magnes ferrum de fortiore magnete pendens nonnunquam diuellat.*

54. Hæc observatio responsum nobis suggerit ad difficilem illam quæstionem; *Qui fiat, ut debilior magnes ferrum de fortiore magnete pendenti applicatus, id ab illo nonnunquam diuellat atque auferat.* Facile enim intelligi potest, debiliorem magnetem ferrum pluribus in punctis contingere posse, quàm fortiorem.

55. *Quòd duo duorum magnetum poli contrariâ vi ac virtute se invicem confirmet.*

55. Adde quòd fortior Magnes debilioris Magnetis vires immisâ plurimâ materiâ Magneticâ quodam modo confirmet, & ad ferrum de eo pendens sustinendum conferat. Utique inde est quod *Australis* cujusque Magnetis polus, modò non admodùm inordinata fuerit partium ipsius compositio, plus ferri in hac regione Aquilonari attollit, quàm *Boreus*. *Australi* enim Magnetis polo polus terræ ad Aquilonem spectans adjumentum afferre potest, non item *Boreo*.

56. *Cur verticillus lusorius diutius se convertat & torqueat, cum de magnete pendeat, quàm cum super mensâ orbiculatim versetur.*

56. Illud nonnullos ad admirationem traducit; verticillum lusorium ex orichalco, axem autem arrectarium ex ferro vel chalybè habentem, super mensâ orbiculatim versatum, si magnete continuò sublatus pependerit, multò diutius se convertere & torqueere posse, quàm si super mensâ gyros intactus egisset. Verum tamen hujus rei causa facile assignari potest. Illud unum advertatur oportet, hunc verticillum idèò ferè non moveri perpetuùm, quòd propter pondus suum sese corpori, cui insistat, paulò asperiùs affricet; cum autem de magnete pendeat, illud idem pondus, quod eum diuellere tendit, facere ut is Magnetis superficiem vix contingat, eòque faciliùs torqueatur.

57. *Quòd fieri possit, ut verticillus lusorius ita de magnete pendens minus diu se convertat & torqueat.*

57. Ex quo inferendum est, si levior verticillus à fortissimo Magnete suslineatur, eum Motum suum citiùs tenere debere, quàm si super mensâ gyros intactus egisset; quòd ad Magnetem Vi ipsius astringatur fortiùs, quàm suoapte pondere ad mensam fuisset astrictus.

58. *De magnetis declinatione, & cur acus magnete perfriicta Aquilonem & Meridiem sine errore non prospectet.*

58. Magnetis & acum Magnete perfriictarum declinatio, cum eis, quæ de naturâ Magnetis in medium adduximus, minùs congruere videtur. Si enim materia Magnetica, quæ circum Terram, tanquam vortex quidam, in se contorquetur, reapse ab uno polo ad alterum in circulorum Meridianorum planitiebus commeet; qui fit, ut acus Magnete perfriicta Aquilonem & Meridiem

diem sine errore non prospiciant? & quid est quod illæ se ita deflectant, & polus Australis, qui Aquilonem prospectare deberet, circiter unius gradus intervallo ad Occidentem vergat? Respondeo, fore re quidem ipsâ, ut materia Magnetica, quæ in aere movetur, ab Aquilone ad Meridiem & à Meridie ad Aquilonem rectâ commearet, nisi motus ejus se ad motum materiæ Magneticæ, quæ in Terrâ exteriori movetur, quodam modo conformare deberet: Verùm in Terrâ exteriori materia Magnetica nonnunquam metallorum ferrariorum opportunitate se se de viâ rectâ deflectere cogitur: Atque hinc fit, ut materia Magnetica quæ in aere movetur, non directò in circumlorum Meridianorum planitiebus feratur; ac propterea, ut acus magnete perfrictæ se se, ita ut videmus, declinent.

59. Ut autem illud palam fiat, ferrum materiam Magneticam deflectere & contorquere posse; objiciatur modò Magneti, certo intervallo, pixidis nauticæ acus; sicuti acus CD, huic Magneti, cujus axis est AB, objicitur. 59. Hujusce declinationis in experienciâ posita demonstratio. Quoad enim nullum aliud ferrum isti Magneti admoveris, Tab. 15. Fig. 4. materia Magnetica, quæ ex eo egreditur, acum axi AB propè modum parallelam continebit: Sin aliquid ferri, ut cultrum, apposueris, quod materiam, quæ è Magnetis polo B egressa se in acûs polum D inferebat, intereâ excipere possit, dum materia, quæ ex A egrediatur, se in C, ut priùs, infert; acus positionem suam notabiliter mutabit: Relictâ enim lineâ CD, se in lineâ EF collocabit.

60. Cùm autem id exploratum habeamus, metalla ferraria in aliis regionibus generari posse, in aliis corrumpi; fieri utique potest, ut acus Magnete perfricta se in eodem loco alio tempore alio modo declinet. Itaque minimè mirum videri debet, si ii, qui hujusce declinationis circiter centum abhinc annis mentionem habuerunt, acum Lutetiæ Parisiorum sex graduum intervallo ad Orientem vergere asseruerint; ipse tamen, summâ curâ adhibitâ, eam circiter triginta abhinc annis vix unius gradus intervallo ad Orientem deflexisse, hoc autem tempore ad Occidentem unius gradus intervallo vergere observaverim. 60. Cur magnæ non semper se in eisdem regionibus aequaliter declinet.

61. Verum quò metallum ferrarium materiam Magneticam deflectere & aliò derivare possit, ferri partes ita positæ sint oportet, ut striati earum meatus ferè rectâ continuentur. Quare cùm in nonnullis metallis ferrariis ferri partes non sint ita digestæ, sed omninò inordinatæ jaceant; omne genus ferrum non est magneti deflectendo, nec quidem ad eum facilè allicitur. 61. Quod omnia metalla ferraria magneti deflectendo non sint idonea.

62. Quid
magnes in
pulverem re-
ductus fer-
rum attollere
non debeat.

62. Hactenus de Magnetis proprietatum causa, fuit, est ut videamus, quemadmodum ille istas proprietates amittere queat, & ad vilissimorum lapidum rationem descendere. Animadvertas igitur illud unum Magneti peculiare esse, quod meatus habeat singulari ratione excavatos; nec cogitatione fingi posse, quia ista meatuum ipsius forma immutari queat, ut ipse non eodem tempore prorsus in aliam naturam convertatur, & ad viliorum lapidum similitudinem accedat. Jam autem manifestum est, quum magnes pilo contritus & in tenuissimum pulverem reductus sit, partium ejus compositionem non eandem esse, ac quum integer esset; Manifestum ergo & illud, proprietates eas, quae tantam admirabilitatem fecerunt, in Magnete trito non amplius inesse posse.

63. Confr-
matio huius-
ce rei in ex-
perientia po-
sita; & de
Emplastris
magneticis.

63. Atque etiam experientia hoc confirmatur. Cum enim plurima optimi Magnetis frustra defecari jussissem, ut ille praeclarius fieret ad aspectum; eorumque frustorum crassissimum, quod ad majusculam ferri massam attollendam valuit, pilo contrivissem; pulvis linteo conclusus ne tantillum quidem ferri attollere potuit. Id quod eos errore levare debet, qui quod Magnetem ferrum ad se allicere observaverint, Magnetem pilo contritum & in Emplastro subactum, ferrum ad se ex alto vulnere trahere posse contendunt. Inde enim intelligi debet, quam Virtutem Magnetis partes conjunctae habuerunt; separatas non utique habere: si qua autem Magnetis in Emplastris subacti utilitas experiundo percepta fuerit, eam aliis causis esse tribuendam.

64. Quid
magnes con-
tracta rubigi-
ne Vim suam
amittere
possit.

64. Porro autem praevidemus rubiginem usque ad interiores Magnetis partes penetrantem, occultorum ipsius meatuum ordinem perturbare posse: Ex quo efficitur, ut magnes rubigine contracta Vim suam amittere debeat.

65. Quid ig-
nis violentia
magnetem
Vim suam spolia-
re possit.

65. Praevidemus etiam ignem vehementiorem id intra paucas horas efficere posse, quod rubigo non nisi multorum annorum spatio efficit; quia illius violentia talis ferre mutatio fieri potest Magnetis; ac ligni de quo carbones coquuntur. Proinde magnes igne diutius coctus Vim suam plane amittere debet.

66. Quid ipse
Aer magne-
tis immu-
et.

66. Adde quod etiam Aer purissimus, & rubigini inducendae minime idoneus, magnetis vim imminuere debeat; quippe is materiae Magneticae e Magnete jam exiturae conatibus assidue obstitit, illamque cogit ut viam sibi intra ita aperiat, quomodo maximam partem materiae Magneticae quae Terram interiorem permeet, per exteriorem illius corticem redire diximus. Itaque exteriores Magnetis partes procedente tempore longe aliae fiunt, ac erant.

67. Quum

67. Quum autem exteriores Magnetis partes ita cor-
rupte ac viciate sint; ad viliorum lapidum naturam de-
scendunt, & interjectu suo impediunt quominus integri
& intacti quod intra superest; atque adhuc Magnetis for-
mam habet, ad ferrum proximè; id quod aliqui facere
posset; accedere queat: Ex quo evenire debet, ut lapis
integer ad ferrum attollendum minus valeat, quam si vi-
ciatæ ipsius partes defectus essent. Et verò ipse pragman-
tem magnetem vidi, qui decem & tres uncias pendens;
unam autem ferri unciam vix sustineret; eum deinde ita
circuncisum, ut quincunecum ponderis non exsuperaret;
dimidium super duas uncias ferri sustinere.

68. Quod unum huic malo inventum est remedium;
est plarium lamellarum ferrearum circumjectus. Hoc au-
tem cum eo, quod paulò antè diximus, optimè congruit.
Cum enim ferrum iter materie Magneticæ expeditius a-
periat quàm Aer, illa intra istas lamellas se deflectat &
cursum suum conficiat necesse est; Proinde occultorum
Magnetis meatuum naturam non tam citò immutabitur.
bebit.

69. Cum una materia Magnetica ad omnes Magnetis
effectus obtinendos plus conferat, quàm cætera omnia;
si ille hæc materiâ semel defectus fuerit; jam apud occultorum
eius meatuum forma nihil quicquam promovebit.
At enim fieri potest, ut ingens illa hujus materie Vis,
quæ circum majorem Magnetem movetur, parvum mi-
noris Magnetis juxta collocati vorticem ad se alliciatur.
Itaque & ipse expertus sum, parvum Magnetem chalybe
instructum & annulo inclusum, cum antè sextantario fer-
ri ponderi sustinendo esset, Vim suam, ubi optimo Mag-
neti propius admotus fuisset, statim amisisse. Verùm ta-
men duobus post diebus eam recuperaverat; utique cum
loco illius materie Magneticæ, quæ abrepta fuerat, ac
illam ei subministrasset.

70. Quod nonnulli scripserunt, Magnetem objecto
Adamante ferrum ad se allicere non posse; item cephæ-
alliumque cum vi suâ spoliare; logi sunt & nugæ om-
nino repugnante experientiâ ineptæ. Quinimò Magne-
tem per interpositos crassissimos Adamantes, & plurimos
pissiores cepharæ nucleos, ferrum ad se allicere expertus
sum.

Dd 4

71. Fusè

3. Magnetem, objecto Adamante, Ferrum ad se allicere non posse,] tus Ferrum non patiat abstrahere; aut, si admotus Magnes apprehenderit, rapiat atque asferat. Plin. lib. 37. cap. 4.

71. De Suc-
cini & quo-
rundam alio-
rum vi at-
trahente.

71. Fuisse latèque explicatis Magnetis proprietatibus, & in primis ferri attrahendi vi; nolo silentio præterire Virtutem illam, quam *Succinum, Gagates, Gummi, Cera, Vitrum & pleraque Gemmae* habere observantur; Quæ omnia corpora, quum perfricta sint, paleam & levia indifferenter omnia ad se alliciunt. Existimo igitur, quod & multi alii mecum existimant, esse materiam quandam tenuissimam, quæ plerunque in angustissimis illorum corporum meatibus moveatur, & quæ à centro ad superficiem commens ibique in aerem contrà obnitentem incurrens, intro repercutiatur; eam, quum illa corpora perfricta sint, novâ acquisitâ vi conatum aeris vincere, & se circum exiguo intervallo diffundere: cum autem longè progredi non possit, quin aliquid de vi suâ amittat; agitatione & circulatione aeris rejectam ac repulsam, se in eisdem meatibus, unde ipsa egressa est, & quod alia materia adeò commodè subire non potest, quod ad eorum amplitudinem & figuram minùs accommodata sit, denuo inferre. Ità, exempli gratiâ, ex Succino perfricto plurimi sub sensum oculorum non cadentes hujusce materiæ ordines in aerem exiliunt, ibique occultis parvorum corporum sibi obviam factorum meatibus excepti, in succinum sese iterum recipiunt; Aer autem, cum istos materiæ subtilis ordines assidue repellat, eosque se magis ac magis contrahere cogat, eodem tempore eademque operâ corpora levia, in quæ illi se intulerant, impellat necesse est; itaque illi, cum revertuntur, paleam & stramenta, inter quæ detenti erant, secum ferunt. Quæ attulimus, hoc argumento confirmantur, quod succinum & cætera istiusmodi corpora eam vim non exerant, nisi perfrictione fuerit excitata.

72. Errans
quorundam
Philosopho-
rum circa
hanc Vim o-
pinio.

72. De reliquo, nihil est quod alias Qualitates materiæ ex his corporibus egressæ demus, quò paleam & festucas alliciendi Vim habere possit; ut pinguitudinem glutinosam, quò vim habeat adhærescendi. Nam præterquam quod explicatum non habemus, quid sit illa Vis; in vitro & gemmis, quæ nihilo minùs, quàm Succinum, Vim attrahentem habent, nihil quicquam inesse videtur glutinosi. Quòd si credibile esset, Arenam & Cineres, ex quibus vitrum compositum est, ejusmodi quid in se habere; at sanè id omne ignis violentiâ consumi debuisset.

CAP. IX.

*De Ignibus Subterraneis, & de
Terræ-motibus.*

Cùm id mihi sumpserim, ut quæ in Terræ globo ob-
servatu dignissima essent, explicarem; non alienum
esse videtur de *ignium subterraneorum* naturâ aliquid hoc
in loco proponere; Funesti eorum effectus ad admira-
tionem nos sæpius traducunt, quàm ut eorum causæ ig-
norationem æquo animo ferre possimus. Isti autem ig-
nes, de quibus hæc futura est disputatio, similes sunt illo-
rum, qui ex monte Heclâ in Islandiâ, ex Ætnâ in Siciliâ, &
ex Vesuvio in Campaniâ nonnunquam erumpunt; nec
alii sunt, ac ii, quos in focus nostris accendimus: Quare
illorum naturam explicare non possum, ut non eodem
tempore horum etiam naturæ explicandæ operam dem.
Quod igitur de naturâ *ignis* in universum dicendum est,
id omne hæc disputatione concludi oportebit.

1. *Quod ig-
nium subter-
raneorum
natura expli-
catio cum a-
liorum omni-
um ignium
natura expli-
catione con-
iuncta esse
debeat.*

2. Quoniam autem videmus præcipuas ignis qualita-
tes esse Calorem & Lucem; asserere licet, *Ignem* nihil
aliud esse, nisi congestum quendam particularum terre-
strium, paulò solidiorum, &, quoniam primi solùm ele-
menti materiæ summâ rapiditate fluenti innatant, agitatif-
simarum.

2. *De naturâ
Ignis.*

3. Ut hoc intelligentiâ quàm clarissimè percipiatur,
recordandum est materiam primi elementi longè rapidius
moveri, quàm particulas secundi: item corpuscula ter-
restria, cùm his duobus elementis commistis innatent,
tantùm secundi celeritatem comparare posse; quòd illud
violentiorum primi impetum comprimat atque inhibeat;
eadem autem corpuscula, cùm primi solùm elementi ma-
teriâ cincta sint, pari rapiditate, atque ipsum, moveri
debere; sic enim lignum celeritate tantâ, quantâ torrens
cui innatat, defertur.

3. *Quomodo
partes ejus
summâ cele-
ritate move-
antur.*

4. Hoc posito; ex iis quæ suprâ in primâ hujus tracta-
tûs parte de caloris naturâ attulimus, apparet, solidarum
corporum terrestrium particularum motum veram esse
causam, cur Ignis *calidus* sentiatur. Quod si & illud me-
minerimus, qualis sit *luminis* suprâ exposita natura; in-
telligemus harum terrestrium particularum ad globulos
secundi

4. *Cur cali-
dus sit, & lu-
cidus.*

secundi elementi circum propulsandos conatum, efficere debere ut ipsæ * *lucide videantur*.

5. *Quomodo
silicis & igni-
ariis confli-
ctus atque tri-
tus elici possit.*
Tab. 15.
Fig. 5.

5. Ignis autem particulas primi solum elementi materiae innatare, evincet ratio; modò ad illud animum adverteris, quemadmodum Ignis generatur, hoc est, quemadmodum, cum non esset, esse incipiat; ut cum duorum silicem seu potius silicis & ignariis conflictu atque tritu elicitur. Oculos itaque in silicem A conjicias; & observes partes ipsas ita componi, ut parva interordinia habuerint primi & secundi elementi materia repleta. Exinde facile intelligitur, quum flex A ignario B allisus sit, ejus partes ita constringi, & spatia intermedia ita coangustari, ut expressis secundi elementi particulis, primi solum elementi materiam possint tum continere. Porro, cum silicis partes admodum rigidae sint, facile apparet eas vim habere resiliendi; & se in locum, unde submotae fuerant, resituere conari: id quod incredibili celeritate faciunt. Ut autem corpora, quae motu reciproco cientur, praeter locum, ubi primò collocata fuerunt, semper feruntur: ita silicis partes paulò magis invicem discedunt, quam si omnino ad ignarium non essent allisae. Proinde abesse non potest, quin, ut sunt corpora admodum fragilia, prorsus abrumpantur. Evolant ergò, atque in aerem exiliunt, & ut in C videre est, materiae primi elementi, saltem ad quoddam tempus circundantur; Propter soliditatem enim idoneae sunt, quae protinus contortae & circumactae, globulos secundi elementi eò unde fugati erant assidue contendentes, quoquoersum propulsent. Itaque i haec particulae lucidae esse videntur.

6. *Cur ignis
inopis ali-
menti extin-
guatur.*

6. Ex eo, quod ignis naturae ejusmodi sit, sequitur illi uno puncto temporis extinguere debere, si alimento defecerit; tum quia multae terrestrium ipsius particularum inter se impactae & collisae in tenuiores particulas comminuuntur, ideòque secundo elemento, quod sine ulla intermissione eum opprimere atque extinguere conatur, amplius obniti non possunt; tum quia eadem particulae, dum globulos secundi elementi propulsant, loco suo moventur, & se se in aerem undique immittunt; ubi, motu suo sensim cum aeris partibus communicato, detinentur, & in fumum abeunt.

7. Si

* *Lucide videantur*] De verà hujus rei & sequentium ignis phaenomenorum causâ, vide *Annot. ad Part. I. cap. 27. Art. 15.*

1. *Ha particula,*] Observavit D. *Hookius*, Microscopii beneficio,

Chalybis etiam particulas in parvos globos liquefactas, aut saltem candefactas, lucere, & ignis illi-
cium accendere. Vide *Hookii Micrograph. Observat. 8.*

7. Si igitur ignem diutius in eodem loco conservare velis, omnino subministrandum est alimentum; hoc est, apponendum est aliquod corpus, cujus partes in locum earum, quæ dissipatæ fuerint, vel in fumum abierint, subire possint. Quam ad rem postulatur primò, ut istius corporis partes sint ita compositæ, ut ex ordine ab illo ipso, quem alant, igne, dissolvi possint; & porro, ut satis multæ sint, quæ ad globulos secundi elementi, qui ad ignem opprimendum perpetuò accincti sunt, propulsandos suppedient; id quod aeris partes propter tenuitatem facere non possunt, ideòque Aer igni alendo non est.

7. *Qua sint
generales cor-
poris, quod
ignem alere
debeat, præ-
stet.*

8. Jam quò corpora terrestria has duas generales proprietates omnibus suis numeris expletas habere possint; postulatur primò, ut eorum partes magnitudine sint inæquales, quò tenuiores citius agitatæ crassiorum adjuvent motionem: Secundò, ut eorum meatus paulò ampliores sint, quò tertii elementi particulae jam in ignem resolutæ se se inferre possint, & partes eorum commovere: Postremo, ut eorum partes aliquo modo cohæreant, quò globuli secundi elementi quoquoersum propulsentur antè, quàm ipsæ omnino fuerint distractæ.

8. *Qua spe-
ciales.*

9. Hæ omnes proprietates in omne genus aridi ligni conveniunt, in aliud tamen magis, in aliud minus; itaque omnis generis lignum incendi potest, aliud autem facilius, difficilius aliud. Exempli gratiâ, quò meatibus amplissimis patet, & in quo hæ omnes proprietates vel aliquæ earum maximè perfectæ repetiuntur, id omnium facillimè comburitur.

9. *Cur Lig-
num facile
incendatur.*

10. Metalla primam quidem & tertiam proprietatum jam memoratarum habent; secundâ autem quòd carent, igni alendo non sunt. Verùm tamen ut ligna solidiora & foraminibus minus patentia, quando assulatim diffusa, vel Fabri operis intestini rubeant in secamenta scissa sint, ignem facillimè concipiunt: ita metalla, si comminuta fuerint, quodam modo igni alendo esse possunt. Sic Scobs chalybis per flammam candelæ transmissa continuò incenditur, & quæque particula sese in scintillam quàm splendidissimam convertit.

10. *Cur me-
talla igni
alendo non
sint.*

11. Tertiâ harum proprietatum corpora liquida, ut Oleum & Aqua vitæ, carere videntur; illa tamen ignem facile concipiunt. Verùm observandum est istiusmodi corpora multo plus materiæ primi elementi continere, quàm alia corpora igni alendo apta continere solent; quia partes habent ramulosas, & plurimis recessibus secundi elementi partibus inaccessis angulatas: Hæc autem materia primi elementi ad propulsandos secundi Elementi globulos

11. *Quomodo
certi Lique-
res, ut oleum,
ignem alant.*

globulos cum igne conspirat, & facit ut hujusmodi liquorum partes ignem facilius concipiant.

12. *Cur viri-
de lignum
difficilius
comburentur.*

12. Cùm dixi corpus, quod esset futurum ignis alimentum, certis meatibus patere oportere, (qui meatibus aliquā materiā repleti sint necesse est, cùm nullum inane esse possit,) non id volui, fore ut illi istiusmodi materiam, quæ inde expelli vix possit, continerent: Hoc enim propè idem foret, ac si omninò nulli essent. Proindè vide lignum, cujus meatus plurimā aquā repleti sunt, si cum arido ligno comparetur, è cujus meatibus aer, qui in aqua locum subiit, facillimè expellitur; vix est comburendum. Similiter linteæ aquā vitæ perfusa, ut ea ignem conceperit, tamen non comburuntur; quòd flamma isto liquore solo alita, ad linteorum partes concutiendas non valeat, dum aliud quid præter aerem in eorum foraminibus continetur.

13. *De pul-
vere nitrato.*

13. Si ea, ex quibus * pulvis nitratus conficitur, attentius perspicias; videbis illum omnes corporis, quod in flammam facillimè explicari debeat, proprietates habere. Constat ex Sulfure, Sale nitro, & Carbone in mortario

rio

* Pulvis nitratus] De pulveris nitrati explosionis causa, sic Illustrissimus Newtonus. Pulvis tormentarius, quum ignem concipit, abit in Fumum flammantem; Carbo nimirum & Sulphur, ignem concipiunt facillimè; nitrumque accendunt; Nitrique spiritus inde in vaporem rarefactus, proruit cum explosione; similiter ac Aqua vapor, ex Aëolipilâ. Sulphur quoque, ut est volatile, convertit se in idem in vaporem; id quod explosionem illam adauget. Adhuc acidus Sulphuris vapor, (is videlicet, qui sub Campaniâ distillat in Oleum Sulphuris,) introdans sese in corpus fixum Nitri, Spiritum Nitri etiamnum expedit ac laxat, ingentemque excitat Fermentationem; quâ porro & calor augetur, Nitrique corpus fixum rarefit in Fumum, Explosioque etiam adhuc vehementior fit atque acutior. Etenim si Sal Tartari insuper admisceatur Pulveri Tormentario; eaque permixtio calefiat gradatim, usque dum ignem concipiat; utique Explosio porro adhuc etiam amplius violenta atque acuta reddetur: Id quod nullâ aliâ sanè ex causâ oriri

potest, quàm ex Actione Vaporis pulveris tormentarii in Sale Tartari. Explosio itaque pulveris tormentarii, oritur ex celeri ac violentâ Actione, quâ tota Permixtio subito & vehementer calefacta, rarefit atque, & convertit se in Fumum sive Vaporem: Qui denique vapor, Actionis istius violentiâ eodem tempore candefactus, Flamma nimirum speciem exhibet. Optic. pag. 295. 296.

Similiter de Auro Fulminante supra memorato, (Part. I. cap. 26. Artic. 13.) idem Vir Illustrissimus. Pulvis, inquit, Fulminans, quem vocant, ex Sulphure, Nitro, & Sale Tartari compositus, istum magis subito magisque violento, quàm etiam pulvis ipse tormentarius, dispenditur: Acidis nimirum Sulphuris Nitrique spiritibus ad se invicem & ad Sale Tartari tanto cum impetu irrudentibus, ut concussu & collisu suo pulverem simul omnem vehementi combustione (quali & Liquores fermentantes quadantenus cientur,) rarefaciant, & in Vaporem atque Flammam disjiciant. Ibid. pag. 324. 325.

rio diutiùs contritis, & aquâ, in quâ calx macerata fuit, inter pinsendum identidem perfusis; Hæc permistio, cum in farinæ modicâ aquâ subactæ firmitatem coaluerit, cribro succreta, sese in grana pro cribri foraminum amplitudine exigua effingit; Quæ grana postmodò magnâ curâ exiccantur.

14. Jam *Sulphur* natura flammæ alendæ idoneum est, ^{14. De natura corporum ex quibus componitur.} quatenus corpus est oleosum; Cum autem in massulas coactum sit, difficilior quidem incenditur, propterea quod ejus partes tum paulò compressiores, & præterea parum solidæ, ad secundi elementi materiam quoquo versus propulsandam minùs valent. *Sal nitrum* constat ex partibus admodum solidis, & eâ figurâ, ut multò plus spatii occupent cum agitantur, quàm cum nullo motu cientur. *Carbones de ligno coctos*, ingentem partium ad concutendum facillimarum multitudinem habere, multisque parvis meatibus patere, facilè apparet; Ad eos enim meatus, qui jam in ligno fuere, accedit etiam ut ignis plurimos effecerit. *Calcis* autem *macerationem* liquet adhiberi maximè eam ob causam, ne Sulfur, Sal nitrum, & Carbones inter pinsendum ignem concipiant, & ut quodam modo cohæreant: Verùm cum multi alii sint liquores, qui idem præstare possint; quid sit quod hic potiùs quàm alius adhibeatur, equidem non video, nisi si illud fortè experiundo perceperunt pulveris nitrati opifices, pulverem hoc liquore perfusum citiùs exiccari, & in duriora grana coalescere.

15. Itaque hæc admiranda Permistio, quæ circiter trecentis abhinc annis casu & fortuitò reperta est, ignem facillimè concipit; Quippe ignis ad exiguam superficiem ipsius partem admotus, per occulta carbonis foramina usque ad intimas partes continuo meat; & plurimæ particulae, ferè uno temporis puncto incenduntur: primò carbonis particulae, quæ facillimè omnium commoventur; deinde sulfuris particulae, quæ salis nitri particulas statim concutiunt; Hæ autem, cum admodum solidæ sint, & multum dilatentur, id efficiunt, ut ignis sit quàm maximè violentus: Quam ad rem illud etiam nonnihil confert, quod pulvis nitratus in grana est distributus; Ex eo enim fit, ut plurima grana ignem simul concipiant. ^{15. Cur pulvis nitratus adeò facilè ignem concipiat.}

16. *Flamma* nihil aliud est, nisi ignis à corporibusterrestribus nondum ex toto dissolutis planè expeditus, ut ^{16. Quid sit flamma.} cujus particulae vehementissimâ agitatione loco motæ atque evolantes, *Totum* rarissimum atque idcirco levissimum constituerint.

17. Cur in
Pyramidis
formam fa-
stigiata vide-
atur.

17. Flamma in Pyramidis formam fastigiata semper acuminata videtur, primo quia, cum levitate sua sursum levatur, aerem aperit atque dividit; quæ apertura à summitate cupneata sit necesse est: deinde quia superiores flammæ partes, vel quod mutuo conflictu atque tritu comminutæ fuerint, vel quod aliquid motus sui remiserint, minus solidæ & minus agitæ sunt quàm inferiores, & propterea ad incurstantes secundi elementi globulos quoquoque versus propulsandos minus valent.

18. De accessu
aeris ad
flamman.

18. Cum flammæ particulas in fumum abeuntes aliquid materiæ primi elementi semper comitetur, præterea alia ejusdem generis materia ad flammam è locis circumjacentis in locum illius subitura affluat necesse est; Quod fieri non potest, quin crassiores aeris partes simul eodem deferantur: ideoque aer ad flammam accedit; præsertim cum ipsum in ligni quoque partium igne solutarum locum subire oporteat.

19. Quod
flamma ali-
quid materiæ
secundi ele-
menti conti-
neat.

19. Materia primi elementi, quæ aerem ad flammam rapit, non potest non aliquas secundi quoque elementi partes trahere; Hæ igitur simul in flammam immixtæ primi elementi, cui tum innatant, rapiditate agitantur, & cum eo ad repellendum quicquid flammam opprimit conatum fuerit, conspirant.

20. Cur cor-
pora inter se
collisa scin-
tillas non a-
gant, nisi sint
præduro.

20. Ignis natura in universum ejusmodi est; nec videtur mihi ullum notatu dignum hujus rei adjunctum silentio præteruisse. Illud unum hîc quæri potest, quid sit quod duobus bacillis pari vel etiam majore vi inter se collisis, quàm silex & chalybs collidi solent, scintilla erigatur nulla. Ad quod responderi potest, cum lignum sit molle, partes, quæ percutiantur primæ, ad secundas paulò antè accedere, quàm hæc ad tertias, &c. Ità ut paulum admodum materiæ secundi elementi è ligno exprimatur. Præterea, ut ligni partes parum rigidæ sunt, ità, cum percussæ sint, in antiquum statum sese lentius restituunt: Ex quo fit, ut non dissiliant; globulis autem secundi elementi sese iterum in foramina, unde expulsi erant, inferendi spatium dent. Itaque materia primi elementi partes ligni discutere, & motu ad ignem producendum necessario agitare non potest.

21. Quomodo
duo corpora
molliuscula
mutuo tritu
incendi que-
ant.

21. Quod etiam hoc argumento confirmatur; si duo bacilla inter se ità collidenda, ex ligno præduro fuerint dolata, scintillas tum æquè, ac silices, emittent: Quin etiam duo tenerioris ligni frusta diutius conficta, ut plurimum materiæ secundi elementi identidem exprimatur, & ligni partes aliquantò magis concutiantur, non modò scintillas agunt, verum etiam sæpè prorsus incenduntur.

22. In hujus rei exemplum illud afferre possum, quod e quibusdam Americanis narrat, eos hac una ratione ignem sibi facere. Sed ab usque America exemplum quod petamus nihil est; Nonne enim quotidie videmus rotæ nodiolum & rhedæ sicco cælo vehementius agitate axem natuo affricu atque tritu incendi?

23. Hactenus de igni universæ. *Ignes subterranei se-* 23. *De materia ignium subterraneorum.*
parum disputatione vix egent: facile enim intelligitur, sulfuris & bituminis fodinarum exhalationes fornicatis terre cavernis, tanquam fuliginem caminis, vel florem sulfuris superiori parti vasorum Chymicorum, adherescere posse; ibique sæpè cum nitro vel Sale nitro ex istis cavernis eodem modo atque ex inferioribus parietinarum partibus exhalato commistas, in crustam quandam igni concipiendo aptissimam coalescere.

24. Variis autem modis incendi potest hæc crusta. Pri- 24. *Quomodo ea materia succendatur.*
mò, partium aliquarum suoque pondere à cavernæ hac crustâ vestitæ fornice divulsarum collisu: Secundò, gran- dionis cujusdam saxi lapsu, 2. quod pluvii sine sensu sub- rutum, & tandem à rupe isti cavernæ imminenti separa- tum & præceps actum, aliquam hujus crustæ partem ob- tritam succendat; quemadmodum Americanos duo ligni frusta conficta incendere paulò antè diximus; vel etiam quemadmodum pistrinorum pila pulverem nitratum non- nunquam incendunt, si fortè ille paulò siccior fuerit contu- sus: Tertiò, duorum lapidum alterius in alterum inci- dentis conflictione, quâ scintillæ expressæ se emittant, & materiam igni concipiendo idoneam, quæ in propinquo fuerit, succendant: Postremò, fieri potest ut ingens sa- xum in subterraneis cavernis è sublimi summâ velocitate decidens, aerem quem offendit quemque fursùm expri- mit, eâ contentione ac celeritate moveat, ut quædam ma- teriæ terrestris particulæ ibi tantâ agitentur, quantâ maxi- mâ materia primi elementi potest agitari rapiditate; ac proinde ut illæ particulæ corpora igni concipiendo aptio- ra, quæ fortè perstrinxerint, incendant.

25. Qui

2. *Quod pluvii sine sensu subrutum,*
[&c.] Non tantum pondere suo
abscindi saxa credibile est, sed
cum flumina supra ferantur, assi-
duus humor commissuras lapidis
extenuat, & quotidie his ad quæ
religatus est aufert; & illam (ut
ita dicam) curim quâ contine-
tur, abradit. Deinde, longa per-
eum diminutio usque eo infir-
mat illa quæ quotidie attrivit, ut
desinant esse oneri ferendo.
Tunc saxa vasti ponderis deci-
dunt, tunc illa præcipitata rupes,
&c. Seneca, Nat. Quæst. lib. 6.
cap. 22.
* Incendant.] Multò hisce omni-
bus probabilior: incensionis causa,
est Fermentatio vaporum talis, qua-
lis est Liqueurum quorundam &
Pulveris (quem vocant) Fulminan-
tis. Vide supra ad Artic. 13.

25. *Quid ignes quidam subterranei sint, qui non videantur.*

25. Qui ita in intimis Terræ tenebris accenduntur ignes, non semper videntur & erumpunt; Etenim non potest, ut spiramentorum inopiâ statim extinguantur. Itaque non necesse est, ut omnes ignes subterranei vel aliis, sub quibus sint, percipiantur.

26. *Quomodo fiant Terræ motus.*

26. Veruntamen si caverna subterranea exhalatione valdè densâ & propè modum tali, qualem candela recens extincta expirat, repleta esset; illa exhalatio ignem repente conciperet, & dilatata terram incumbentem ferè eodem modo sustolleret, quo pulvis nitratus eunicum conclusus humum suffossam sustollit; Subindè autem consumptâ exhalatione, terra suo pte pondere confidere necesse est. Atque hæc quidem est terræ motus causa. Porro fieri potest, ut solum iteratis quassationibus laboret, si plures cavernæ contiguæ fuerint, & sibi invicem certis aditibus patuerint, quò inclusæ exhalationes ignem ex ordine concipiant.

27. *Quomodo tota oppida voraginibus submergi queant.*

27. Fieri quoque potest, ut una caverna adeò latè pateat, & solum confornicatum tantâ ruinâ labet, ut ingens rimâ diductum dehiscat, & media ejus pars terrâ hausta deficiat; Ex quo facilè apparet quemadmodum tota oppida per unam terræ quassationem voragine potuerint submergi.

C A P U T X.

De Fontibus.

1. *Quid mare aquam fontibus suppeditet.*

Q Uamvis in *Fontium* originem sine admiratione quidam inquirere nequeamus; tamen non admodum difficilis videtur esse hæc inquisitio. Primò enim, cum pleræque scaturigines non exarescant; & flumina, quæ sunt illarum collectiones in mare perpetuò influentia, tamen ipsum non tumefaciant; facilè inferitur mare omnibus Fontibus aquam suppeditare.

2. *Quomodo hac aqua ad fontes perducatur.*

2. Prætereà, cum constet Terram exteriorem infinitâ rimarum multitudine diffissam esse; facilè concipitur aquam per has fissuras, tanquam per totidem canales, & ab usque

1. *Ab usque Oceano ad disjunctissima, quæ fontibus scaturiant, loca, &c.] Adde quod pluvia, & nix resoluta, & vapores calore Solis ex Oceano hausti, ac ventis in frigida montium altissimorum latera impacti, ubi frigore densati hæreant, & per terræ lapidumque rimas in interiora argillæ aut lapidum receptacula*

confluant, has aquas accessione sua adaugeant; immò præcipuam ipsarum partem, si non ferè totam, constituent. Vide *Varen. Geograph. lib. 1. c. 16. prop. 5. Clerici Phys. lib. 2. cap. 7. Vossius de Origine Nili & al. fluv. cap. 5. & 7. & Alia Philo. London. num. 119. & 192.*

usque Oceano ad disjunctissima, quæ fontibus scaturiant, loca, suo pte pondere ac fluidâ naturâ deduci posse. Verum cum graves Liquores magnis vasis conclusi se se ad libellam collocent, & in eis nulla pars reliquis altior esse possit; aqua marina in Burgundiâ, exempli gratiâ, & Campaniâ, ubi Sequanæ fontes oriuntur, quàm in mari ad Gratiæ-Portum, ubi istud flumen effunditur, altiùs attolli posse non videtur: & tamen, cum Burgundiæ & Campaniæ regiones, ubi illi fontes scaturiunt, totâ Sequanæ cursûs declivitate, quàm maris superficies, altiores sint; exiguæ aquæ venæ, quæ ad illos fontes pertingunt, eisque aquam suppeditant, supra maris superficiem in altitudinem pariter eductæ sint necesse est. Hæc igitur nobis reliqua pars est, ut inveniamus quâ ratione aqua in cavos montium fontibus scaturientium recessus attollatur; & ut ostendamus quî fiat, ut cum aqua marina falsa sit, tamen fontana sit dulcis.

3. Neque verò in eorum Philosophorum opinione acquiescendum est, qui Terris supra aquæ venas positis, aquæ sugendæ & usque ad summa montium juga allicientæ, vim tribuunt. Quod enim fugit, ipsum moveatur necesse est: Exempli gratiâ, Ego aliquid liquoris exugere non possum, quin corpus meum interea intumescat; Quod de terrâ dici non potest. Nec quicquam valet quod hîc afferri solet, spongiæ in aquam intinctæ exemplum: Nam præterquàm quòd paulum admodum aquæ eo modo attollitur, sequeretur aquam fontanam falsam esse debere, quippe sal omnia loca facillimè permeat, per quæ aqua largiusculè fluat.

3. Quod
montes a-
quam non
hauriant
sunt.

4. Alii Philosophi existimant aquam marinam ad altissimas, quæ fontibus scaturiant, montium partes propter eâ ascendere, quod maris superficies istis locis altior sit; quo nihil dici potest absurdius; sequeretur enim flumina non declivi, sed acclivi cursu ad mare reverti.

4. Absurda
aliorum quo-
rundam Phi-
losophorum
opinio.

5. Veri igitur similis est aqua isto calore, qui ex intimis terræ partibus excitatur, eoque major esse percipitur, quò interior, in vapores solvi; eoque pacto ex infirmis & à mari maximo intervallo disjunctis locis, quò suo pte pondere & fluidâ naturâ deducta fuerat, educi atque attolli. Hi enim vapores, cum se quoquo versum extendere & in latus commodè moveri nequeant, quia alii sint qui se undique eodem tempore explicare conentur; fursum ad vertices montium ferantur necesse est. Quod adeò verum est, ut nonnulli etiam in aerem, futura pluvie, nivis, atque grandinis materia, educantur.

5. Quod aqua
marina cavos
montium re-
cessus in va-
pores soluta
subeat.

6. Quod hi vapores densati aquam fontibus suppeditant.

6. Hoc posito, facile intelligitur hos vapores jam ad superiorem terræ partem educos, & inter frigidas illius particulas detentos, maximam motus sui partem amittere; ideòque, cum ampliùs ascendere non possint, sed tantum modò præter se invicem labantur, in tennes aquæ guttulas coalescere; quæ cum propter gravitatem deorsum fluant, alias quamplurimas eodem dilapsas guttulas, eas accessu suo in aquæ venulam adaugere; quæ itidem defluens, in plures sui similes venulas incurrat: atque ità omnes tandem in unam majorem aquæ venam coire, quæ per aliquam fissuram, quâ è monte exiri possit, erumpens, aquæ fluentis scaturigo fiat, seu *Fons*.

7. Quod iidem aquam puteis quoque suppeditant.

7. Aquæ venæ, quæ scatebris seu fontibus eo modo suppeditant, debent in cavis montium recessibus inesse, ut suoque pondere educi atque effluere possint: Quæ autem subter æquatam agri planitiem & subter valles occultatæ sunt innumerae, eas se sponte suâ à terræ superficie nunquam exerere posse manifestum est. Quamquam & illæ habent utilitatem: Nam præterquam quòd aliquas terræ partes macerare, & succum nutricium plantis subministrare, & in alias permultas res transferri possunt; puteos etiam effingunt, & effictis aquam suppeditant.

8. Quod aqua & fontana & puteana debeat esse dulcis.

8. Cum autem 2. Sal cum aquæ dulcis partibus in vapores non solvatur; facile apparet aquam & fontanam & puteanam dulcem esse debere.

9. Qui fiat, ut certi fontes aquam salis emittant.

9. Proinde si qui fontes reperti fuerint, qui aquam salis emittant; ut profectò in Burgundiâ & Lotharingiâ reperti sunt; id 3. Sali, quem aqua in canalibus subterraneis dissolverit, tribuendum est. Cui rei fidem facilius adjunges, si observabis hæc aquas alveos suos paulatim derodere, & jam in altitudinem multò majorem, quàm olim, depressas esse.

10. De aquarum medicatarum. Vi.

10. Si aquæ dulcis venæ non in salem, sed in aliquod Metallum vel cuicumodi Fossile incurrunt; 4 aliquas ex tenuioribus ejus materiæ particulis auferunt atque abripiunt: Hinc omnes aquarum *Medicatarum*, ut *Forgensium*, *Mionensium*, *Pouguensium*, & *Spadanarum*, inter se maxime diversæ proprietates.

11. Aquæ

2. Sal cum Aqua dulcis partibus in vapores non solvatur,] Adde, quod Sal ab Aqua per multam arenam colata paulatim separatur, & fortè cum aliis Salibus, &c. in Terræ transmissu commixtus præcipitetur.

3. Sali quem Aqua in canalibus suis subterraneis dissolverit,] Vide Varen. Geograph. lib. 1. cap. 17. prop. 14.

4. Aliquas ex tenuioribus ejus materiæ particulis auferunt atque abripiunt,] Vide Varen. Geograph. lib. 1. cap. 17. prop. 3.

3. Sali quem Aqua in canalibus

11. Aquæ Borboniæ ; Calore maximè insignes sunt ; id quod certorum corpusculorum valdè agitatorum, iisque vini particulis similium, quæ igni primæ exprimuntur & à Chymicis *Spiritus* appellantur, admitioni deberi videtur : Istæ enim aquæ, si transportentur, Vim suam continuò amittunt, nisi vasa, quibus conclusæ convehantur, probè fuerint obturata.

12. Neque verò necesse est hæc omnia aquarum medicatarum genera, tantam quæ sensu percipi possit, adventitiorum corpusculorum Vim continere, quò illas proprietates, quæ in eis inesse observantur, habere possint ; Experimenti enim notum est, *sibi vitrum* multo in vino sæpius maceratum haud ferè quicquam imminui, quamvis istud vinum *vomitionem movendi Vi* efficacissimâ impertiat. Nequicquam igitur in eo desudant & sese torquent quidam Medici, ut distillationibus inveniant, quæ sit adventitia illa, quæ in aquis medicatis contineatur, materia.

13. Quæ autem in certis fontibus inest permulta corpora, ut lignum, ossa, & fungos, *in naturam lapideam convertendi Vis* ; omninò tribuenda est illi materiæ terrestri, quæ, ut paulò antè diximus, filices, saxa, & marmor crassioribus particulis compingit ; quæque 7 in tubis, quibus aquæ Arcueilenses & Issienses ad * hujus Urbis utilitatem deducantur, etiam in visibilem lapidem coales-

Ec 2

cit :

5. Calore maximè insignes sunt,] dies extrahis.---Et *Plinius, lib. 2. cap. 103.* " In Ciconum flumine, & in Pieeno lacu Volino lignum dejectum, lapideo cortice obducitur ; & in Surio Colchidis flumine ; adeò ut lapidem plerumque durans adhuc integat cortex. Similiter in flumine Silaro, ultra Surrentum, non virgluta modò immersa, verùm & folia lapidescunt ; aliàs salubri potu ejus aquæ.

6. In Naturam lapideam.]---
Flumen habent Cicones, quod possum saxea reddit
Viscera, quod tactis inducit marmora rebus.

7. In tubis, quibus aquæ, &c.] Albulam, & ferè sulfuratam aquam, circa canales suos tubosque durari. *Seneca, Nat. Quæst. lib. 3. cap. 20.* " Sunt & Mattiaci in Germaniâ fontes calidi trans Rhenum, quorum circa margines pumicem faciunt aquæ. *Plin. lib. 31. cap. 2.*

de quo ita *Seneca, Nat. Quæst. lib. 3. cap. 20.* " Ejus naturæ habet simum, ut corpora adglutinet & induret. Quemadmodum Puteolanus pulvis, si aquam attingit, saxum est ; sic è contrario hæc aqua, si solidum terigit, hæret & affigitur. Inde est quod res abjectæ in eundem lacum, lapideæ subinde extrahantur. Quod in Italia quibusdam locis evenit ; siue virgam, siue frondem de-

merferis, lapidem post paucos

12. Quod non necesse sit, ut istiusmodi aquæ eam, quæ sensu percipi possit, adventitia materia Vim contineant.

13. De fontibus corpora injecta in naturam lapideam convertentibus.

* Lutetiz Parisiorum.

cit : Hæc enim materia in occultis corporum meatibus detenta atque impedita subsistit. Quod certissimè intelligi potest ex eo, quòd corpora in naturam lapideam eo modo conversa, non ampliùs parvis foraminibus patere videantur, sed facta sint duriora multò, atque graviora.

14. De fontibus Oleosis.

14. Quod si loco hujus materiæ terrestris, quam Terræ calor admisto majore Vaporum numero exhalare potuit, idem calor magnam pinguium exhalationum vim emitteret, quæ inter frigidas alicujus montis partes impeditæ ac detentæ in densitatem coirent; istæ exhalationes Liquorem pinguem conficerent, & : fons oriri videretur oleosus. Veruntamen hoc minùs sæpè evenire potest, proptereà quòd exhalationes multò difficiliùs educuntur, quàm Vapores : In locis autem altissimè demissis, ut in metallorum fodinis, si quo alio in loco, reperiri debebunt venulæ oleosæ.

15. De quodam mirifico Fonte.

15. Alii sunt fontes, qui non peculiari aliquà vi, sed *rato ac constante aquarum accessu & recessu* facti sunt insignes : Etenim observatum est hos fontes, ex alto se incitante æstu maris, aquas suas emittere; minvente, suppressere. Cujus rei causam assignare difficile non erit, si concipies certum usque à mari ad montem, in quo istiusmodi fons mirificus oriatur, pertingere aquæ ductum; intra quem aqua marina haud longè penetret, reliquà ipsius parte aere solùm repletà, proptereà quòd altior sit quàm maris superficies. Sequetur enim, quoties æstus se ex alto incitet, fore ut aqua marina in isto canali altius quàm ex consuetudine sublata, aerem & vapores inclusos ad fontis exitus impellat; quà aqua continuò emanet : Cùm autem æstus reciprocet, fore ut aqua marina ex isto canali descendat, & aer itidem ad mare revertens, omnes vapores, qui in aquam densari potuissent, secum abripiat; atque ità Fons toto illo tempore exsiccetur.

8. Fons oriri videretur oleosus,] Tradit Polyclytus, explere olei vicem juxta Solos Ciliciæ fontem.---Theophrastus hoc idem fieri in Æthiopia ejusdem virtutis fonte. Lycus in Indiæ terris fontem esse, cujus aqua lucernæ ardeant: idem Ecbatanis traditur. *Plin. lib. 31. cap. 2.* Nonnulli etiam hodiè reperiuntur istiusmodi fontes. Vide *Varen. Geog. lib. 1. cap. 17. prop. 8.*

9. Rato ac constante aquarum accessu & recessu,] Gadibus, qui est delubro Herculis proximus, fons inclusus ad putei modum; aliàs simul cum Oceano augetur, minuiturque; aliàs verò utrunque contrariis temporibus: eodem in loco alter oceani temporibus consentit. *Plin. lib. 2. cap. 97.* Reperiuntur etiam hodiè ejusdem virtutis fontes. Vide *Varen. Geograph. lib. 1. cap. 17. prop. 17.*

CAPUT XI.

De Ventis.

HActenus de iis, quæ in Terræ globo notatu dignissima sunt visa. Videamus deinceps quid in Aere fiat, & ad *Sublimium* naturam explicandam aggrediamur. Eorum notissimum est *Ventus*, hoc est, Agitatio aeris sub sensum cadens, quâ magna ejus pars ex unâ regione in aliam transferatur.

2. Si igitur illud advertemus, fluidam primi & secundi elementi materiam, quæ in orbem circa aliquod centrum moveatur, circulum integrum eo citius describere, quo iste circulus sit minor; exempli gratiâ, quæ circa Solem vel Jovem exiguo intervallo feratur, cursum suum citius conficere, quàm quæ majori; judicabimus materiæ primi & secundi elementi, quæ terram ambit & circum illam movetur, similem esse rationem; ideòque eam materiam fluidam, quæ propius à circulo *Æquinoctiali* feratur, aliquantò plus spatii ad cursum suum ab Occidente in Orientem conficiendum postulare, quàm eam quæ propius à polis feratur, ubi circuli, quos describit, multò sunt minores: Et quoniam Terra istius materiæ fluidæ vi ab Occidente in Orientem assidue torquetur, concludemus ipsam celeritate inter hujus & illius materiæ celeritatem mediâ, ferri debere: hoc est, paulò minori celeritate ab Occidente in Orientem verti debere, quàm materiam quæ propius à polis feratur, & paulò majori quàm materiam quæ propius à circulo *Æquinoctiali*; ideoque

E e 3

3. Majori, quàm materiam quæ propius à circulo *Æquinoctiali*; ideoque, &c.] Adde, quod Sol in singulis Zonæ torridæ partibus, aerem, cui singulis diebus propè directò imminet, valdè rarefacit; & aer ita rarefactus, cum, vergente jam ad occasum Sole, tantum spatium occupare non possit, densioris & gravioris aeris ab oriente irruentis vi condensetur necesse est. Ità tota aeris massa Solem assidue sequatur, hoc est, in occidentem fluat oportet. Vide *Clerici Phys. lib. 3. cap. 5. & Alia Philos. Londin. num. 183.*

Ceterum de Vento ab Oriente in

Zona Torrida flante, sic *Aristoteles*:

“Ομως ὃ καὶ ἐνταῦθα ἐλλείπει βορέας, καὶ ἐδυνάται πόρρω διήκειν περὶ τὴν ἕξω Λιβύης ἐπὶ τὴν θάλατταν νότιαν, ὥσπερ ἐνταῦθα οἱ βορέαι καὶ οἱ νότοι πνέουσιν, ἕως ἐκεῖ ἄρου καὶ ζέφυροι διασχεόμενοι συνεχῆς αἰὲν πνέουσιν, *Meteor. 2. cap. 5.* Res profecto mira (inquit *Fed. Bonaventura* in *Theophrast. de Ventis*,) vetustissimum Philosophum, cui incompertam fuisse regionum illarum naturam, sicuti & omni vernitati, atas nostra credidit; tam verò, tam subtiliter, qui status locis illis spirant, qui non spirant, qui ad ea non penetrent, pronuntiare potuisse.

deoque in locis circulo Æquinoctiali proximis, *Ventum* ab Oriente excitatum semper flare debere. Quod experientia congruit: Omnes enim nautæ illud observarunt, quando iter Occidentem versus in Zonâ torridâ intendant, se vento semper secundo uti; quando ad Orientem, adverso.

3. De ejus
vntiquali-
tatibus.

3. Cùm autem Aer terrarum quas transgreditur, naturam induat; & in regionum arenosarum trajectu, quæ Solis radios plerisque omnes reperiunt, valdè calefiat; in aquarum verò trajectu, quæ radios plerisque omnes absorbent, multum refrigeretur: facile apparet Ventum illum generalem, de quo mentionem fecimus, eas regiones, ad quas trans maxima maria appulsus fuerit, insigniter refrigerare debere. Itaque intelligimus Orientales Africæ partes, quamvis Solis itineri subjectas, tamen satis temperatas esse debere, quod vento ab Oriente excitato & per Oceanum Persicum transmissio sine ullâ intermissione refrigerentur: Non utique Occidentales; quippe si ventus ab Oriente surgens ibi itidem assidue fiat, at ille eò demum multarum regionum arenosarum trajectu calefactus appellitur.

4. Cur subso-
lanus mane
spiret.

4. Cùm Sol aerem calefaciat; abesse non potest, quin eum dilatat quoque, & in unâ eademque regione modò in hanc, modò in alteram partem pro variâ sui positione moveat. Quare venti à variis cœli partibus excitati flare debent: Exempli causâ, sol cùm nobis oritur, aerem, cui directò imminet, ita dilatat & quoquo versus impellit, ut aliqua ejus pars in Occidentem ad nos usque feratur: Ex quo sequitur *Subsolanum* manè spirare debere.

5. Cur vesperi
Zephyrus.

5. E contrario, cùm sol occidit pars aeris, cui illi tum directò imminet, & qui se dilatat quoquo versus, in Orientem, ubi nos, si habetur Solis ratio, tum fumus, ferri debet: Quare *Zephyrus* vesperi flare debet. Quod autem de terrâ quam nos habitamus, dictum est; convenit in alias extra Zonam torridam sitas regiones: Affertur igitur licet, *Subsolanum* in illis quoque regionibus manè spirare debere, vesperi *Zephyrum*.

6. Cur Meri-
die Aquilo.

6. Porro observandum est, cùm Sol aerem circulo Meridiano, in quo ipse versetur, subjectum dilatat; aliquam istius aeris partem in sublime ferri, & deinde sub opte pondere ad polum proximum rejectam, quod aeris ibi offendat propulsare, & deorsum circulum Æquinoctialem versus impellere. Apparet igitur in parte orbis Aquiloni subjectâ, *ventum à Septentrione* Meridiano tempore excitari, & deorsum ferri debere.

7. Sol

7. Sol sine dubio Aerem mediâ nocte non movet. Ve-
rùm quia Terra calorem luci excitatum diutius conservat,
ided illa magnam vaporum vim expirat, qui cùm prop-
ter aeris frigore nocturno densati spissitatem in sublimē
ferri non possint, à circulo Æquinoctiali, ubi ingens eo-
rum numerus emittitur, terram legendo recedere cogun-
tur: Itaque aerem secum rapiunt, & efficiant ut in hac
Aquilonari regione *Auster* spiret.

7. Cur media
nocte *Auster*.

8. Horum singulorum ventorum à quatuor præcipuis
mundi partibus in vices surgentium singulæ esse debent
proprietas. Primò, *subsolannus*, qui manè dominatur,
vehementior esse debet, quàm *Zephyrus*: tum quia cum
primi generalis & inter Tropicos perpetuò flantis venti
motu conspirat: tum quia aer, qui Occidentem versus
dilatando impellitur, eò tendit, ubi decem & octo horis
post Meridiem exactis, aer sese refrigerandi & valdè con-
densandi spatium habuit; cùm *Zephyrus* eò tendat, ubi
sex tantum horis post Meridiem elapsis, Aeri Solis ca-
loribus summè rarefacto spatium ad se in densitatemiti-
dem cogendum non fuit.

8. Quod
subsolannus
magis favire
debeat, quàm
Zephyrus.

9. *Aquilo* paulò violentior esse debet, quòd sole for-
tissimo, nempe Meridiano, excitetur; *Auster* è contrario
paulò remissior.

9. Quod *A-*
quilo vehe-
mentior esse
debeat, quàm
Auster.

10. Quod autem ad reliquas horum quatuor ventorum
qualitates; ex eo quod suprâ in primâ hujus tractatûs
parte de frigore dictum est, qui *vehementissimi* fuerint,
debeant iidem & *frigidissimi* esse.

10. Quod
ventorum ve-
hementissimi
debeant iidem
esse & frigi-
dissimi.

11. Præterea qui *vehementissimi* fuerint, iidem *siccissi-*
mi quoque sint; hoc est, quod aquæ vel in occultis cor-
porum terrestrium aeri expositorum meatibus conclusum
fuerit, vel illorum superficiei adhæserit, citissimè aufe-
rant necesse est. E contrario, ventorum maximè *remissi,*
humidissimi quoque debent esse: non modò quia aeris
partes minore vi impellunt, quàm ut illæ objectas aquæ
partes secum abripere possint; verum etiam quia vapo-
res in aere parum agitati, corporibus, in quæ incutrant,
facilè adhærescunt. *Zephyrus* autem privatim humidus
esse debet, quòd contra generalem aeris ab Oriente in Oc-
cidentem delatî, & vapores terræ circumfusus quodam
modo secum rapientis cursum nitens, vapores cogat &
in naturam humidulam spisset.

11. Et siccis-
simi.

12. Quæ de his quatuor ventis præcipuis attulimus,
non planè ita, ut dixi, evenire debere, nisi in mediis ma-
rium latè patentium partibus, ubi nihil sit quod intercede-
re queat quominus causa generalis effectum suum obti-
neat, fatendum est; Aliis enim omnibus in locis ita multæ
sunt

12. Quod
causa peculi-
ares impedi-
ant quominus
hi quatuor
venti certis
observatis le-
gibus coor-
dantur.

sunt causæ peculiares, quæ ad ventorum procreationem conferant, ut minimè mirum videri debeat, si haud ferè ullis observatis legibus, neque eo, quo dixi, ordine coorian-
tur.

13. *Aristoteles de peculiaribus ventorum causis opinio.*

13. Generales ventorum causæ Aristoteli nè in cogitationem quidem cecidisse videntur; Earum enim mentionem habet nullam, sed peculiaribus causis tantum modò insistit. Cùm autem ventos Vim exsiccandi habere observasset, existimavit, ubi coortus esset ventus, aerem à principio quodam minimè humido moveri oportere; Itaque asseruit ventos ex siccis quibusdam exhalationibus oriri, quæ è Terrâ emissæ, supra illius superficiem in unam partem ferrentur.

14. *Quod exhalationes ad ventorum generationem minus conferant quàm vapores.*

14. Equidem id non nego, exhalationes in aerem emissas, ibique in unam partem fluentes, deportationem aeris ex unâ regione in aliam adjuvare posse; eoque pacto istam agitationem asserere, quam Ventum appellamus. Verùm cùm ratio & experientia ostendant, aliquas terrestres particulas exhalari non posse, quin multò major vaporum numerus eodem tempore emittatur; & aquam, quæ solvatur in vapores, se multò magis dilatare, quàm particulas terrestres, quæ in exhalationes convertantur; vapores sine ullâ dubitatione sunt præcipua ventorum causa, & ad eorum procreationem multò plus conferunt, quàm exhalationes.

15. *Quod vapores non abstergeant quominus Ventus Vim exsiccandi habeant.*

15. Neque verò ratio, quam asserit Aristoteles cur aliter sentiat, contra me quicquam facit. Quamvis enim vapores sint præcipua ventorum causa, tamen illi Vim exsiccandi nihilo minùs habere debebunt, quàm si ex solis exhalationibus essent orti. Aeris enim atque aquæ partes propter ingentem agitationem, quâ tum cientur, multò plures particulas corpori madefacto eripiunt, quàm appingunt.

16. *Quod omnis ventus humectare possit.*

16. Neque tamen dubium est quin aliquæ appingantur. & omnis ventus, quantumvis vehemens, corpus perfectè planeque siccum nonnihil humectare possit: Experientiâ enim notum est, linteum ad ignem ità desiccatum, ut fumum non ampliùs emittat, & quod inerat humoris omninò elicatum sit; si vento paulisper expositum fuerit, humidulum futurum, & propiùs admoto igne fumum rursùs emissurum.

17. *Quæ de ventis dicta sunt, Æolipilæ exemplo confirmantur.*

17. Quæ de Ventis dicta sunt, Æolipilæ exemplo confirmantur. Est autem Æolipila vas ex ære vel quovis alio metallo, cujus formam hîc expressam habes. Cava est, & primò aeris solùm plena: Illo autem aere subdito igne ità dilatato, ut maxima ejus pars per foramen A
volet;

volet; & immerso in aquam parvo collo A; aqua, prout Tab. 15. aer qui in vase superest refrigerando densatur, sese in- Fig. 6. fert; Eodem modo, quo aqua fortis in *Tubum vitreum*, * *aeris calori indicando*, se, ut suprâ diximus, introdat. * Un Ther- Deinde inclinâtâ, ut vides, in latus DEF *Æolipilâ*, & memetre. subjectis carbonibus candentibus, aqua conclusa in vapores paulatim solvitur; qui in spatio DCBF circumvolitantes se mutuò propulsant, & quos propiùs à foramine A ferri contigit, summâ celeritate illac expellunt. Hi vapores aerem secum rapientes ventum faciunt, qui usque eò flat, dum vel illa omnis aqua in vapores soluta fuerit, vel calor penitus extinctus; Et quidem iste ventus easdem planè proprietates habet, quas illi qui Terræ superficiem verrunt.

18. Cum *Æolipila* inani, conferri possunt cavi montium recessus; cum igne aquam conclusam dilatante, calor subterraneus; cum aquâ in *Æolipilam* conclusâ, aqua marina per subterraneos canales ad recessus montium deducta; postremò cum *Æolipilæ* foramine, terræ fissuræ, quâ vapores evolent. Veruntamen cum rapidus vaporum motus, hujus foraminis exiguitati præcipuè debeatur; terræ autem rimæ majores esse videantur, aut saltem, quod eòdem recidit, numero plures; veri minimè simile videtur ventus adeò sævire posse, nisi aliæ essent causæ, quæ ad istum effectum obtinendum conspirarent. Constat autem 2 quosdam montes ità positos esse, ut vaporibus ex ipsorum lateribus emissis in unam tantum partem fluendi copiam faciant; & ex eo quidem fit, ut illi tantâ violentiâ ac celeritate in istam partem ferantur.

19. Ut verò in æquatâ camporum immensitate nulli se efferrent montes, tamen fieri posset ut venti ibi excitarentur: Vapores enim, qui primò fursùm directò ferrentur, opportuno nebularum vel nubium objectu rejici, & obliquè in latus moveri possent.

20. Prætereà, quoniam omnes Terræ globi partes, vapores ex æquo non expirant; humida autem loca multò plures, quàm sicca; utique qui ex humidis locis se emittunt, sese ampliùs, quàm cæteri, dilatare possunt, & in loca arida fluere. Atque hanc quidem ob causam, sole totum

18. Comparatio montium cum *Æolipila*.

19. Quod venti coarctari possint ubi nulli sint montes.

20. Cur venti à mari excitati plerumque lucis spirent, à terrâ noctu.

2. Quosdam montes ità positos esse,) " jam se non capit, sed exprimitur aliquò, & in unam partem procedit; hinc Ventus est. Itaque eò incumbit, quo liberior exitus invitat, & loci laxitas, in quam coacervata incurrant. Seneca, Nat. quæst.

" Quicquid ex se paludes & flumina emittunt, (id autem multum & assiduum est,) per diem Solis alimentum est; nocte non exhauritur, sed montibus inclusum, in unam regionem colligitur: Cum illam implevit, &

totum illud Hemisphærium, cui collucet, calefaciunt aer interdium à mari ad terram ferri debet, & ventum mari excitare: Cum contrà noctu, quia terra calorem suum (ex ea lege, *Ut corpus quodque crassissimum est, à motum suum diutissime conservare,*) multò diutius conservat quàm aqua; ideo, multò pluribus vaporibus è terrâ emissis quàm ex aquâ, aer à terrâ ad mare ferri debet & ventum à terrâ excitare.

CAP. XII.

De Nebulis & Nubibus.

1. Quomodo nebula & nubes conformentur.

TAm diu dum vapores & exhalationes tanto motu cœlentur, ut ventos excitare queant, & impedire non possunt, ut particulæ suæ coalescant; fieri nullo pacto potest, ut aer rem multum obscurent; quia luminis permeantis actio non interruptitur, neque repercutitur. Verum cum interdum vapores, à amissâ paulatim agitatione sua, cessantim aliquo in loco subsisterint, & particulæ ipsorum coeulerint; radiorum luminis actionem intercipient necessarium est; quia innumera constipatarum aquæ guttularum superficies, eos omnes reflectunt. Itaque aer sensim obscuratur & offunditur: & quâ parte istæ aquæ particulæ in aerem cervum cogeruntur, se in *nebulam* vel *nubem* induci videntur.

2. Quod nebula & nubes modo ex aqua guttulis, modo ex glaciei particulis consistunt.

2. Si aquæ particulæ ita in aere suspensæ, tanto motu adhuc agitatae fuerint, ut præter se invicem labi possint in infinitam exiguarum aquæ guttularum multitudinem coalescere debebunt: Sin moveri planè desierint, liquæ eas sine ullo ordine subsistentes, in Corpus rarissimum & levissimum compingi debere, quod, cum liquidum non sit, 3 glacies aut nix tenuissima potius appellanda sit quàm aqua.

3. Quomodo nubes in aere sustineantur.

3. Verum si ex guttulis aquæ sub sensum non cœdentibus, si ex glaciei particulis composita fuerit *nebula* vel *nubes*, liquet neque hanc neque illam in terram decidere posse, nisi admodum lentè; propterea quod istæ aquæ guttulæ, vel glaciei particulæ, sub magnâ superfici-

2. Amissa paulatim agitatione sua,] Quibus ex causis Nubes atque Pluvie generentur, vide Annot. ad Cap. 12. Prima Partis, Art. 41.

3. Glacies aut nix tenuissima.] De Parheliis, deque circulis quos Harlôs appellant, refractione in huiusmodi nubibus formatis; vide Hugonii opera posthuma.

le parum habent materiæ, ideòque parum gravitatis ad superandum aeris contrà obnitentis conatum. Adde quòd vapores, qui è Terrâ emissi in sublime feruntur, non mò obstant quominùs nebularum materia in terram decelat, verùm etiam illam sursùm versùs impellere possunt, ità ut nebula brevi in nubem cogatur.

4. Observandum est autem, si aquæ particulæ, quæ ascendunt, quemadmodum suprâ dixi, ut in nubes cogantur, haud longulè processerint cùm planè moveri desinant; tum eas exhalationibus unà ascendentibus se subducendi spatium non dare; ideòque vapores cum exhalationibus confusè permisceri debere: Sin vapores altiùs se attollere potuerint, nulloque objecto impedimento longiùs progressi fuerint; tum eos propter mobilem suam volubilemque naturam, superiorem partem cāpessere debere: ità ut quasi duæ nubes conformentur, quarum superior ex aquæ aut glaciei particulis, inferior ex solis exhalationibus composita sit; & si alii postmodò vapores, aliæque exhalationes in sublime itidem fuerint sublatae, plures nubium inter se diversarum ordines ex vaporibus & exhalationibus alternis constantes, in coelo quodam modo instruantur.

4. De variis nubium generibus.

C A P. XIII.

De Pluviâ, Psecade, Rore, & Exhalationibus vespertinis.

UT duo à contrariis partibus excitati venti, coactâ in unum locum ingenti vaporum vi, nebulam aut nubem struere possunt: ità fieri potest, ut ventus vehemētissimus nubem aut nebulam perstringens, partes ejus paulatim abreptas rursùm in vapores solvat, & nubes tandem disjiciat universas. Veruntamen illæ hâc ratione minùs sæpè dissipantur; nubes plerunque *pluviâ* stillante liquefcit. Tota rei difficultas in hoc vertitur, quâ ratione corpori aded rari partes, ut profectò nubes est rarissima, in densitatem coire, & ad superandum aeris renixum valere possint.

1. Quòd nubes sint pluvia materia.

2. Si Philosophorum gregi, seu potiùs vulgo fidem habebimus, dicemus *Superioris aeris frigus* solùm illis hanc Vim afferre: Utique creditum est Frigus solum, vim habere densandi.

2. Vulgaris circa pluvia causam opinio.

3. Neque vero hoc ed dico, quòd frigus in minutissimis aquæ guttis, quæ in aere dispersæ erant & fortè alio-

3. Quomodò frigus in causâ esse possit cur pluvia cadat.

qui

qui nunquam coiissent, colligendis & in pluviam convertendis nihil unquam valere putem: Fateor ego omnino, crassiores aeris partes, dum condensantur & ad se invicem accedunt, exiguas aquæ guttas, quæ alioqui nunquam in se mutuò incidissent, conjungere & ad descendendum comparare posse; Fateor etiam vapores jam in tenues aquæ guttulas coalituros, interveniente atque aerem spissante frigore, confertiores compingi posse, & præ gravitate ad descendendum se comparare; id quod optimè ostendit, quemadmodum sereno cœlo, nec dum in nubem coacto, aere, pluere possit. Verùm alias quoque existimo, & quidem sæpius alias esse causas, quæ nubes densent, & in pluviam liquefaciant.

4. Quod ventus pluvia causa esse possit.

4. Primò enim liquet *ventum* aliquam nubem sufflantem, tamen ut eam non prorsus abripiat, partes ejus ita cogere debere, ut plurimæ sub sensum non cadentes & inter se longè disjunctæ aquæ guttulæ in majores guttas coalescant, quæ postea suoapte pondere deorsum ferantur.

5. Quod novi vapores ad nubem adjecti eam in pluviam convertere possint.

5. Præterea apparet, ad nubem jam conformatam *alias aquæ partes in vapores solutas* adjungi posse, quæ cum ad eas quæ jam subliterunt pervenerint, tamen adhuc nonnullâ agitatione cieantur; ex quo fiat, ut hæ cum illis conjunctæ graviore evadant, & superato aeris frustrâ obnitentis conatu, in Terram decidant.

6. Quod calor nubes in pluviam efficacissime condenset.

6. Sed longè omnium sæpissime & efficacissime nubes in pluviam convertit aeris propius à terrâ aliquandiu agitatus & deinde in sublime quodam vento sublatus *calor*. Hic enim calidus aer ad nubes admotus, tenuissimam illarum nivem jam eliquari cæptam in plures flocculos cogit, qui superato aeris renixu decidunt, & tandem locorum per quæ cadunt calore planè liquefacti, in pluvie guttas coalescunt.

7. Quomodo pluvia guttae pręgrandes esse queant.

7. Hæ guttæ, si nubes admodum densa est, & calidus ille aer superiorem illius partem perstringit, prægrandes fiunt: Tum enim omnia in id conspirant, ut tenues aquæ guttulæ, aut glaciei particulæ, ex quibus nubes constat, illicò in majores guttas confertim coalescant; quæ suoapte pondere deorsum ferantur, & inter cadendum earum, in quas per totam nubis crassitudinem inciderint, accessione augeantur.

8. Sin

2. Efficacissime nubes in pluviam, eris. Vide Annot. ad Cap. 12. Prima Partis, Artic. 41.
[Imo efficacissima pluvie causa, est diminutio elasticitatis a-

8. Sin iste calidus aer inferiorem rarioris nubis partem ^{8. Quomodo} *perstringit*, guttæ admodum minutæ sint necesse est. Ad ^{fieri} *Psecas*. quod si accedit ut aeris calor minùs vehemens sit, tum illæ adedò tenues fiunt, ut non ampliùs pluvia, sed tantum *Psecas* distillet.

9. Ros autem quemadmodum generetur facilè intelliges, si observabis maximâ serenitate & tranquillitate, quo ^{9. Quomodo} *Ros*. tempore maximè rorat, ingentem tenuissimarum aquæ in vapores solutæ particularum numerum in cœlo circumvolitare, quæ amissâ paulatim agitatione suâ coeunt, & guttis sub sensum non cadentibus distillant; quæ guttæ plantarum foliis plerunque adhærescentes, & in aquam conversæ, visibiles fiunt.

10. Hoc autem paulò ante solis ortum plerunque accidit, propterea quòd, sole jam diù absente, aer frigidior ^{10. Quâ parte diei roret maximè.} esse debet, & intercurrentibus vaporibus cogendis aptior. Est tamen ubi, refrigerato paulò post solis occasum aere, ros maturiùs sentiri debeat.

11. Quando aer maximis caloribus toto die coctus fuerit, fieri potest ut terræ superficies in quibusdam regionibus ita sit commota, ut exhalationes unâ cum vaporibus expiret, & in cœlum emittat. Quia autem hæ exhalationes agitationem suam multò faciliùs ponunt, quàm vapores; idedò citiùs quoque decidere debent. Atque hæ sunt *exhalationes* illæ *vespertinæ*, quæ pro locorum & corporum, undè emissæ fuerint, naturâ, noxiæ esse possunt; Veri enim simillimum est, quòd è loco aliquo fetido, vel ex herbis venenosis exhalatum fuerit, perniciosius futurum, quàm meros vapores qui se è terræ sinu emittant. ^{11. De exhalationibus vespertinis.}

12. At hallucinantur sanè illi, qui se ab exhalationum ^{12. Error vulgaris circa exhalationes vespertinas.} *vespertinarum* malitiâ satis præcavere posse arbitrantur, si capite multâ veste operto fuerint. Cum enim eas unâ cum aere, quem spiritu ducimus, hauriamus; liquet eas pulmonibus exceptas nobis multò magis nocere, & sanguinem faciliùs vitare posse, quàm si aliquam exteriori & minùs teneram corporis partem tantum modò contigissent.

C A P. XIV.

De Nive, Grandine, & concretis ab gelu nebulis.

1. Quomodo
fiat nix.

Superius observatum est, partes nubis deorsum fieri posse, quamvis non planè liquefactæ fuerint; & quædam persæpè non antè ex toto eliquari & in pluviae guttas converti, quàm ad terram propius accesserint, ubi calor plerunque major est quàm in aere superiori. Sin autem ciderit aliquando, ut nubis particulæ densatæ, nullo alio modo liquefactæ, per aerem frigidum solum feras-
tur; tum usque ad nos pervenire poterunt indissolutæ: itaque non pluviae guttæ, sed *nivis* flocculi cadent. Quæ quidem *nix* alba sit necesse est, quia materia aquosa, ex quâ constat, cum plurimo aere commixta est, cujus meatus cum occultis glaciei meatibus aded parum conveniunt, ut lumen exceptum facilius reflecti possit quàm transmitti.

2. De Gran-
dine & figu-
râ ejus.

2. Quod si deciduæ nubis particulæ partim liquefactæ, postea autem æris frigore iterùm congelatæ fuerint; li-
quet tum *grandinem* casuram, cujus grana eò rotundiora erunt facta, quò antè fuerunt magis dissoluta: ita ut, si frigore ipsis jam ex toto liquefactis interveniente rursum congelata fuerint, planè globosa sint futura.

3. De gran-
dine in pira-
midis for-
mam fastigi-
ata.

3. *Grando* igitur, pro vario aeris nubem dissolventis calore, varia formatur. Utique hic calor, si mediocris sit, exteriores cujusque flocculi in grumum grandinis cogendi partes ita movere potest, ut illæ antè liquefiant & in aquam convertantur, quàm calor interiores partes dissolvere potuerit; ad quas eùm iste calor postmodò venerit, partes exteriores in aeris frigidioris trajectory iterùm sint duratæ. Proindè partes interiores & centro proxima, eùm liquefciendo densantur, se ad exteriores, quæ jam in crustæ speciem solidatæ sunt, adiungunt; quemadmodum videmus trunci aridi partes, à medullâ ad partes exteriores recedere, quæ utique ita conformatæ & constrictæ sunt, ut partes inclusæ, quæ postea condensantur, ad illas cogantur se recipere. Ut autem hujusce
ligni

1. *Aeris frigore.*] Imò fieri potest, ut, quemadmodum Sale & Nive extrinsecus applicatis Aqua in Vase etiam æstate subito congeletur, ita Gutta inter cadendum

certis vaporibus in Aere commixtis parvo etiam momento temporis in glaciem, hoc est Grandinem, convertatur. Vide *Acta Philos. Londinens.* N°. 221.

gni fibræ, quæ medullam certo intervallo ambiabant, jam ad corticem recedunt & circuitu suo majus spatium implectuntur, dehiscunt, & rimas illas, quæ maximè quâ arte cæsa est arbor, hiare solent, ad centrum undique secedentes agunt: ita aquæ partes, quæ se à centro ad superficiem recipiunt, pro ut congelatur, se diffundunt. Quod si tres incident fissuræ, quæ se se ad grumi centrum in transversum fecerint; tum ille se in octo partes rescindit, quarum unaquæque fastigiata est in formam pyramidis, cujus basis sit octava grumi superficiei pars, vertex autem glaciei particula quæ prius ad centrum grumi erat.

4. Cadit interdum istiusmodi grando. Cadunt etiam nonnunquam pyramides magis acuminatæ, quarum bases videntur esse $\frac{1}{2}$ tantum superficiei spheræ; Ex quo indicamus unamquamque octavam grumi superficiei partem aliis ternis fissuris in quaternas æquales partes iterum esse divisam. Earum vertex & mucrones angulati paulò obtusiores quidem plerunque videntur, ita ut ad Sacchari metarum similitudinem accedant; Verum hoc fit ex eo, quod ab istis partibus calori magis patuerint, & quod calor quas ibi haberent glaciei particulas liquefecerit.

5. Hujus autem grandinis figura hullam movet admirationem, si cum aliâ grandine planâ & tenuissimâ comparetur, è quâ nonnunquam stellas senis radiis æqualibus, nonnunquam rosas senis foliis, nonnunquam etiam sena lilia mucronibus suis colligata, qualia ferè hîc depicta sunt, nisi quod illa multò minora & ad normam longè exactiora sint, exculpi videmus.

6. Cum hujus generis grando non nisi magno præcedente vento cadat, veri simile est eam ferè hoc modo conformari. Primò aeris agitatio permultas aquæ particulas, quæ in vapores solutæ circumvolitabant, jam gelascentes conjungit, & in exiguos grandinis grumos cogit, qui etsi vento sursum versùs flante non impedirentur, tamen propter tenuitatem in terram vix deciderent. At iste ventus eos reverà sustollit, & nonnunquam in inferiorem nubis superficiem, vaporibus inter viam superingestis tanquam molliori plumâ coopertos, impingit. Jamque non grumi grandinis, sed nivis flocculi appellandi sunt; nam similitudine quâdam accedunt ad leves illas flosculorum cardui agrestis particulas, quæ etiam in oppida nonnunquam extremâ æstate vel minimâ aeris agitatione transvectæ, pueris ludos præbent, & quas illi *Barbam-Dei* appellant.

7. Cum

7. De horum
floccorum
inferiori nu-
bis superficie
dispositione.

7. Cùm id contingit, hi nivis flocculi se in nubis ven-
to subterlabente levigatæ superficie disponunt; & qui-
dem ità, ut cùm propè inter se æquales sint, unusquisque
flocculus, exceptis extremis, aliis sex circumdatus sit floc-
culis; id quòd faciliè intelliget, quisquis elementa Geo-
metriæ vel primoribus labris degustaverit; Quin etiam
oculis rem accipere poteris, si plures æquè magnos glo-
bos plumbeos super orbem ligneum, vel potiùs nummu-
los super mensam dispones. Nummulis autem, qui cor-
pora plana sunt, commodiùs hanc ad rem utaris; quia
nivis flocculi, de quibus jam disputamus, plani sunt facti:
Vapores enim concreti, quibus illi tanquam molliori
plumâ obducti sunt, à superiori parte, nubis affricu; ab
inferiore, venti subterlabentis vi, comprimuntur ac ster-
nuntur.

8. Quod plu-
ra formari
possint ex his
flocculis fo-
lia.

8. Folio autem ex hisce flocculis jam formato alia
permulta ejusdem generis folia, seu coria, subterni pos-
sunt; nec tamen cohærescent. Ventus enim, qui ea un-
datim movet, inferiora paulò aliter movet, atque supe-
riora. Verùm sive unum sit folium, sive plura; illud
pro certo asserere licet, unumquemque horum rotundo-
rum planorumque nivis flocculorum, proximam esse ma-
teriam grandinis illius in stellæ, aut rosæ, aut sex lilio-
rum speciem effictæ; nihil enim ampliùs, nisi temperatè
tepens aer, ad rem, quæ tantam admirabilitatem facit,
conficiendam requiritur.

9. Quomodo
grando in
stella for-
mam radiata
ex illis ex-
culpatur.

9. Iste temperatè tepens aer è terræ viciniâ, alienjus
venti vi, in sublime ferri potest: Qui ventus cùm duo ex
his flocculis composita folia, inter quæ via recta ei quâ
transeat patet, satis commodè interfluat; abesse non po-
test quin, quod aquæ particularum in singulorum floccu-
lorum superficie ad pilorum vel plumæ mollioris instar
subrectarum super sit, liquefaciat: Præterea, iste aer in
sena spatia triangula, quæ consimiles flocculi se inter se
contingentes necessariò vacua relinquunt, immissus, ni-
vem rarissimam, quæ ab eorum marginibus prominet, li-
quefactam in aquæ particulas convertit; quæ particule
calore agitatæ se se ad partes non dissolutas recipiunt, &
cum illis conjunctæ iterùm gelantur extemplò. Ita quæ
in superiori inferiorique superficie instar pilorum horre-
bant concretæ aquæ particule, hæ, pro ut liquantur atque
iterùm gelascunt, complanantur prorsùs ac sternuntur;
ideòque singuli flocculi tenuiores fiunt, & in glaciei la-
mellas convertuntur: quæ autem in triangulorum inter-
vallorum marginibus liquefiunt, illæ ad eas partes, qui-
bus

us unusquisque flocculus ad sex circumjectos flocculos alligatur, recedentes densantur; ideoque in istis sex marginis partibus, quæ calori maximè patuerunt, sex fiunt fissuræ; quæ cum ad centrum cuneatæ in tenuitatem desinant, liquet unamquamque glaciei lamellam sex mucronibus in formam stellæ, qualis depicta est ad A, radiatam esse debere. Quod cum contingit, quævis vel minima concussio eas disjungere poterit, & in terram separatas dejicere.

10. Quod si calor aeris paulò major fuerit, quàm jam posui; partes quæ ipsi maximè patuerint, hoc est senos mucrones, etiamnum moveat necesse est: Proinde illos obtundi oportebit; atque ita glaciei lamella, cum antè in stellæ formam radiata esset, jam rosæ sex foliis, qualis depicta est ad B, speciem habere debet.

11. Porro autem, si flocculi, ex quibus hæc grando composita est, solito majores initio fuissent; fieri potuisset, ut illa non modo senis rimis dehisceret, quò senis mucronibus fieret radiata: verum etiam ut ea pars, quæ esset futurus radius, duabus parvis fissuris ab utrâque parte capillamentorum flocci contigui capillamenta contingentium diductis, iterum in tres ramulos esset divisa: ita fieri potuisset, ut duo ramuli se se hinc & illinc porrigerent, qui porro in partem averfam recurvati essent, propterea quod paulò magis condensantur quàm parte calori paulò magis sunt objecti. Ex quo efficitur, ut loco unius stellæ radii, aut rosæ folii, integrum lilium; & loco grandinis simplicibus mucronibus radiatæ, granum tale, quale ad C depictum est, esset futurum.

12. Si aeris calor hæc grandinis partes adhuc majori vi moverit, aliquas ex ejus partibus plus minusve liquefacere poterit: Ex quo facile colligitur ejus formam mille modis variari posse. Quod si omnes alicujus folii partes interea liquefierent, dum superioris & inferioris folii partes ad se invicem accedere conarentur; aquæ ita liquefactæ guttæ binas radiatas lamellas planâ ipsarum parte ita conglutinare possent, ut illæ in unam prorsus coalescerent; quæ (si illæ apto situ conjunctæ essent) duodecim radios haberet convenientissimo commensuum responso quasi circinatos.

13. Hæc omnia grandinis genera plerumque tenuissima sunt & translucentia; quia glaciei particulae, ex quibus composita sunt, constrictæ sunt arctissimè. Cadunt autem nonnunquam albæ & crassiores grandinis partes, propterea quod multæ aquæ particulae, quas inter cad-

Tab. 15.
Fig. 7.

10. De grandinis in rosæ formam foliatæ conformatione.

11. De grandinis in formam sex liliorum foliatæ conformatione.
Tab. 15.
Fig. 7.

12. De aliis quibusdam grandinis generibus.

13. Cur grando crassior interdum cadat.

dendum in aere volitantes offendebant, ipsis adjectæ fuerunt.

14. De nebulis ab gelu concretis, & pruina.

14. Ut autem vapores, cum in grandinem incidunt motum suum amittunt: item cum in alia corpora frigida incurrunt, cum interdum amittere possunt. Atque hoc pacto formantur *gelidæ concretæque nebulae*, & *pruinæ* illa, quæ terram tegit, & arborum ramis viatorumque capillis, maximè quâ parte vento objecti sunt, adhærescit.

C A P U T XV.

De segetum Rubigine, Pluvia extraordinaria, & Mannâ.

1. Quomodo fermentor nebula segeti rubiginem afferentes.

HACTEMUS de *sublimibus* ex aquâ solùm compositis; dicamus deinceps de iis, quæ ex alicujus pinguis materiæ è terrâ exhalatæ partibus constare possint. Observandum est igitur, si æstuoso & tranquillo cælo terra ingentem vaporum & exhalationum ita agitatorum vim, ut in sublime ferri queant, uno tempore emiserit; fore ut vapores, qui se facillimè expediunt, ab exhalationibus separati superiorem partem capeant; exhalationes autem, quarum partes magis implicatæ sunt atque impeditæ, & quæ adeò in sublime ferri non possunt, propius à terrâ in aere solæ volitent. Quod si acciderit ut iste aer noctu aliquantum refrigeretur, vaporibus quidem adhuc satis erit motus, ut in suo genere maneant; exhalationes autem propter perplexiorem partium figuram densatæ, sese in nebulam induent, quæ eò majori terræ trahui infideat, quò exhalationum major suppeditaverit copia. Quod cum ita sit; si illæ, ubi in corpora valdè sicca inciderint, in liquoris oleosi firmitatem coeant; quomodo vapores concretos in rorem cogi diximus; *rubiginem* illam hominibus rusticis gravem molestamque efficient.

2. Cur exhalationes rubiginem afferentes segeti maximè insident, & quomodo eam corrumpant.

2. Cùm istæ exhalationes ad naturam olei accedant, liquet eas corporibus ficcioribus præcipuè adhærescere debere. Quia igitur seges & aliæ ejus generis plantæ plerunque aridiores sunt quo tempore istæ exhalationes decidunt; ideo illæ in istiusmodi corporibus maximè insident: Nec fieri ullo pacto potest, ut eis non valdè noceant, si fortè cælum postea serenum fuerit, & sol in hæc plantas radios suos vibraverit: Cùm enim liquor oleosus

oleosus, quo eæ quodam modo inductæ sunt, valdè incallescere possit; eæ i coquantur & planè corrumpantur necesse est.

3. Si exhalationes paulò longiùs à terrâ condensarentur, ^{1. De san-} jam non in nebulam coherentur, sed in nubem; & deinde ^{guinis imbribus.} ab aliquâ ex illis causis, quibus vapores in aquam converti solent, amplius densatæ, in guttas coirent oleosæ; quæ porrò rufescentes, pro sanguinis imbre cedere possent, qualem aliquando defluxisse 2 narratum est.

4. Cùm exhalationes, pro singulari cujusque loci naturâ, ^{4. De Man-} in diversis regionibus diversæ sint; effectus utique inter se ^{na.} valdè diversos obtinere possunt. Ex his, exempli gratiâ, constat *Manna* illud, cujus usus in medicinâ notissimus est, & quod ex certis arboribus, quibus adhærescit, tempore matutino colligitur; id quod nullam dubitationem habere potest, siquidem illud non reperiatur nisi quâ parte istæ arbores vento objectæ fuerunt. Quod reliquum est; *Manna* in omnibus plantis non insidet, propterea quod exhalationes non in omnibus ex æquo superficiem offundunt inhærescendo idoneam.

CAPUT XVI.

De Tonitru, Fulgure, & Fulmine.

Tonitru, Fulgur, & Fulmen, maximè omnium Sublimium sunt stupenda. Pluviam & grandinem persæpè comitantur; quocirca ut viâ & ratione procedat oratio, cùm de his paulò antè dixerimus, in illa deinceps est inquirendum, quibus ex causis oriantur. Concipiamus igitur nubes nubibus interdum cumulari, alterâ quâque ex vaporibus, alterâ exhalationibus calore è terræ sinu identidem excitatis constante & coalescente. Animadvertamus deinde, cùm hoc maximè æstivo tempore eveniat, quando aer terræ proximus, saltem si tranquillitas fuerit, confervescendi spatium habuit; fieri posse, ut aliqua istius aeris pars, cujusdam venti postea coorti vi in sublime usque ad unam ex supremis nubibus feratur, & superiori illius

1. Quomodo edatur Tonitru.

Ff 2

1. Coquantur, & planè corrumpantur necesse est.] Testatur Plinius, lib. 18. cap. 28. plerosque etiam Antiquorum dixisse, Rerem iniustum Sole acri, frugibus rubiginis causam esse. Quanquam ipse aliter sentit.

2. Narratum est,] Tit. Liv. lib. 42. §. 20. Saturnia nunc a'um, sanguine per triduum in e'vidis pluisset: & sæpè apud eundem Auctorem. Si militex, Plin. lib. 2. cap. 56. Sanguine pluisset, M. Acilio, C. Porcio Cos.

illiùs parti se se admoveat: Ità ut superioribus particulis in inferiores depreffis, nix tenuiffima, ex quâ nubes constat, quafi temporis momento denfetur: Ex quo fiat, ut ifta nubes tota in nubem fibi fubjectam decidat, idque motu fatis celeri; hæc tamen decidere nequeat, quòd eadem caufæ quæ nubes terræ certo intervallo imminentes fuftinere folent, & ventus, quem modò coortum pofuimus, intercedant. Hoc pacto aer, qui fuperiorem inferioremque nubem interluit, ità expellitur, ut qui inter duarum nubium extremitates fluebat, primus exprimatur, nubique fuperiori permittat, ut ex omni parte laterum declivis facta, & in medio leviter faftigiata, magnam vim aeris circumcludere poffit; quem tandem per anguftum & ad nullam normam exactum exitum elabentem, magnum crepitum edere debere, facilè apparet; Sic enim aer ex Organorum muficorum arcâ per Epitornia egrediens, magnum edit fonum. Ita, nullo vifo fulgure, audiri poffunt *tonitrua*.

2. *Quomodo tonitruum fragorem horribilem edere poffit.*

2. Equidem hujus generis tonitruum magnum fragorem edere non poffe fateor. Verùm cum exhalationes, quæ duas nubes, quarum altera in alteram magno impetu cadit, aliquando interjacent, ità in quibufdam locis plerumque compreffæ fint, ut particulæ fecundi elementi quæ inter illarum ramulos cum materiâ primi elementi commixtæ erant, indè expellantur; ex eo evenit, ut exhalationes iftis in locis primo foli elemento innatantes in ignem convertantur, qui accensâ circum uno temporis puncto materiâ igni alendo idoneâ, aerem mirum in modum dilatet, & celeritatem, quâ ille ex nubium interordinio erumpit, proportionè adaugeat: Ex quo fit, ut tonitruum non murmur, fed fragorem edat horribilem.

3. Præ-

1. *Per anguftum, &c.]* " Solemus duabus manibus inter fe junctis aquam concipere, & compreffâ utrinque palmâ in modum fiphonis exprimere. Simile quiddam & illic fieri puta. Nubium inter fe compreffarum anguftiæ medium fpiritum emittunt, & tonitruum modo eliciunt. Seneca, Nat. Quæft. lib. 2. cap. 16.

Longè tamen verifimilius eft, tonitruum non lapfu nubium effici, fed exhalationum fulphurearum accenfione; ficuti Aurum fulminans magnum edit fonum. Exhalationes enim

fulphurea omni tempore, quando Terra fit ficcior, in Aerem afcendentes fermentefcunt ibi cum Acidis nitrofis; & nonnunquam ignem concipientes, Fulmina generant, & Tonitrua, aliæque Meteora ignea. Abundat enim Aer Vaporibus acidis fermentefcendo aptis; uti videre eft ex eo, quod Ferrum & Cuprum rubiginem in Aere tam facile contrahant, Ignisque accendatur fuflando, Cordisque Pulsus in Animalibus refpiratione confervetur. Newton. Optic. pag. 326. Vide & Alia Philofoph. Londin. N° 231.

3. Præterea, ut exhalationum flamma purissima est, ^{2. Quomodo fiat fulgur.} ita aptissima est ad rejiciendos circumjacentes secundi elementi globulos in corpora circum objecta; unde illi ad oculos nostros percussi, istorum corporum speciem nobis exhibere debeant, ac si flammâ aut sole essent illustrata. In hoc autem positum est *Fulgur*; atque, ex eis quæ de Luminis ac Soni actione superius disputavimus, percipi potest antequam tonitru audiatur, quamvis tonitru eodem tempore, vel etiam paulò antè, editum fuerit.

4. Neque id mirum videbitur, tonitru diuturnius esse ^{4. Cur tonitru sonitus diuturnior sit, quam fulgur.} quàm fulgur, si observabis agitationem aeris, quæ sonum efficit, manere posse, cum exhalationes, quæ fulgur effecerunt, planè sint consumptæ. Addendum & illud, nubes atque etiam multa corpora dura hîc in Terris sonum sæpius reflectere; à quo iterato soni percussu pendant illa continuè producta murmura, quæ audiuntur postquam tonitru crepitus præteriit. Hoc autem eo confirmatur, quòd sicut id quod sonum ad unum locum remittit, eum non semper remittit ad alium; ita tonitru crepitus non in omnibus locis eodem modo auditur.

5. Ut tonitru edi posse diximus sine fulgure; ita fieri ^{5. Quomodo fiat fulgur sine tonitru.} potest ut fulgur se emittat sine tonitru. Etenim superior nubes adeò parva esse potest, & præterea in inferiorem adeò lentè decidere, ut aer minùs agitetur, quàm ut istiusmodi sonitum edere possit; exhalationes tamen ita comprimantur, ut aliquæ ex earum partibus primo soli elemento innatantes ignem continuò concipiant; eòque fulgur se emittat.

6. Quod superest; cum calor, qui nubem ita aggravet ^{6. Quod pluvia, quoties tonuerit, extraordinario impetu defluere debeat.} ut illa summâ celeritate in nubem sibi subjectam decidat, debeat etiam tantus esse, ut aliquam partem nivis, ex quâ ista nubes constat, liquefacere possit; sequitur nimbum, quoties tonuerit, extraordinario impetu defluere debere. Et quidem semper ita defluit, nisi fortè tonitru longè absit ut capitibus nostris directò immineat.

7. Quod vulgò appellatur Tonitru; si quid vehementius perfregerit ac dissipaverit, *Fulmen* vocatur. ^{7. De fulmine, & quòd delapide fulmineo quæ narrant, fabulosâ sint.} Et quoniam ea hominum animis jam antecepta est opinio, corpora, quò duriora sunt, eò magis ad alia corpora labefacienda valere; creditum est præter fulgur & flammam ^{corpus.}

F f 3

2. Sine tonitru,} Sæpius evenit, ut nocte tranquilla fulgurat? Sed tonitru magno interjecto inter vallo scias licet nubes illic esse, unde non audiatur: Ut præclare Sc e a: splendor effertur; quâs videri à nobis terrarum tumor non finit. Quid ergo? inquit; non aliquando etiam apparentibus stellis, & Nat. Quæst. lib. 2. cap. 26.

corpus quoddam prædurum, qui *Lapis fulmineus* nuncupatur, è nubibus summo impetu emitti; quem, cum tonuerit, non semper videmus, *inquiunt*, de cælo cadentem, propterea quod non semper in Terram rectè vibretur, sed è nube per exitum aliò spectantem se emittat. Verùm, si res ita se haberet, abesse non posset, quin ille in aliquem * hujus magnæ Urbis vicum, aut cavædium, aut tectum aliquando cecidisset; quod tamen nemo, quod sciam, se unquam vidisse affirmabit. Nec rectè dicunt eum non videri, propterea quod non vibretur in Terram: Ut enim oblique, vel etiam fursùm esset missus, tamen semper suo pte pondere deorsùm ferri debuisset.

* Lutetia.

3. Quod iste lapis ad fulminis effectus explicandos nihil conferat.

8. Neque verò necesse est, ut ad corpus durum confugiamus, quò usitatiorem fulminis effectum explicare possimus. Si enim animadvertemus pulverem nitratum, qui in tormento bellico accenditur, nihil habere in se duri, eum tamen tantà vi pollere, ut globum ferreum incredibili celeritate emittat, & ipsum tormentum bellicum nonnunquam distrumpat; intelligemus lapide fulmineo nihil opus esse ad corpora omnia perfringenda ac dissipanda.

9. Quomodo fieri possit, ut corpus durum in aere generetur.

9. Neque hoc eò dico, quod durum corpus, pro hoc imaginario lapide cessurum, in aere generari nequeat. Si enim sales quidam volatiles & exhalationes sulfureæ cum aliis exhalationibus terrestribus, quales in aquæ pluviae conclusæ fando in limi speciem coactæ videntur, in aere fortè permixta fuerint; sanè quidem tale corpus ibi generari poterit. Quippe experiètià notum est, Sulfur, Sal nitrum, & istum limum certà portione permixta, igne in prædurum lapidem paululo momento solidari.

10. Cur fulmen corpora in maximam altitudinem edita maxime feriat.

10. Quid autem istud tam mirum, si fulmen corpora in magnam altitudinem edita, ut turrium fastigia, citius feriat, quam humilia? Cum enim nubes, in quibus tonitru generatur, præaltæ sint, & plerumque latere dehiscant; exhalatio illac expressa & in aerem oblique vibrata, non potest non in corpora editissima incidere. Tum præterea, si duæ nubes interjunctis extremitatibus se inter se jam contingentes, ab inferiore sui parte rimam essent acturæ; id maxime quâ parte alicui corpori in ingentem altitudinem edito responderent, facere deberent: Etenim aer descensurus, illius corporis renixu divideretur, & se se huc & illuc deflecteret; Ex quo fieret, ut nubes itidem diducta illo ipso in loco dissiliret, ideoque fulmen eò dirigeretur.

11. Facile etiam apparet fulmen, illæso homine, vestimenta & capillos amburere posse; & nonnunquam vim suam in ea, quæ maximè obnituntur, totam convertere; intactâ, exempli gratiâ, carne, ossa conterere. Cum enim exhalationes inter se valdè diversæ sint; aliæ esse possunt, quæ ad Sulfuris naturam accedentes nonnisi levissimam flammam efficiant, quæ ea tantùm corpora quæ ignem facillimè concipiunt, movere queat: aliæ è contrario adèdò subtiles & penetrabiles, ut ad salium volatiliū vel Aquæ fortis naturam accedentes, corporibus mollioribus parcant, & omnem vim suam convertant in dura: Ex quo fiat, ut ossa ac ferrum conterant. Potest autem & sola aeris agitatio, in quâ consistit horrificus ille tonitruī propioris sonus, ossa confringere: Si enim majoris *campanæ* sonus, hominis propius adstantis corporis nonnunquam ita succutere potest, ut ille pedibus insistere vix queat; tonitruī sanè crepitus illud ita concutere poterit, ut ossa dissiliant: Carbō autem aut illæsa planè, aut tantum modò sugillata esse debet; quia propter molliem variè flecti potest, nec tamen frangatur.

12. Postremò, non temerè asseritur, sonum *campanarum* tonitru cohibere: Etenim eo pacto aer turribus proximè circumfusus aerem superiorem movet; & iste superior aer, nubis inferioris partes concutit; eaque nubes in pluviam antè solvitur, quàm superior nubes subercurrere coacta sit: Quamobrem, ut ista superior nubes postea decideret, tamen exhalationes non nisi in libero aere impelleret, ubi cum constrictæ non essent, ignem atque concipiendi locum non haberent. Et porro, ut pars tantum inferioris nubis dejecta esset, tamen aeris concussus efficere posset, ut exhalationes, quæ suprà sunt, e ex illa, quâ parte ruinam fecit, subducerent. Itaque cum ibi, unde fulmen emitti oporteret, fulminis materia deficiat, minimè mirum videri debet si non emittatur.

3. Intacta carne, ossa conterere.] " fulminis, quod *Clavum* vocant,
 Loculis integris ac illæsis, conflatur argentum; manente vagina, " mirificæ maximè naturæ, quo
 gladius liquefit: & inviolato " dolia exhauriuntur intactis operimentis, nulloque alio vestigio
 ligno, circa pila ferrum omne " relicto; aurum, & æs, & argentum liquatur intus, sacculis ipsis
 distillat: stat fracto dolio vinum; nec ultra triduum rigor " nullo modo ambustis, ac ne
 ille durat. *Seneca, Nat. Quæst. lib. 2. cap. 31.* " confuso quidem signo ceræ. *Plin, lib. 2. cap. 51.*

C A P U T XVII.

De Arcu cœlesti.

1. Quid sit
Arcus Cœ-
lestis.

STupendus tonitruī crepitus *vulgo rerum ignaro* majorem admirationem non movet, quàm colores, qui in cœlo pluvioso è regione Solis in arcūs speciem dispositi repentè apparent, & nonnunquam etiam temporis momento evanescunt, *rerum naturæ speculatoribus*. Isti colores appellantur *Iris*, vel *Arcus cœlestis*; in cujus causâ investigandâ jam diu desudatum est, nec quicquam ante nostram memoriam inventum, in quo mens æqua acquiescere posset. Hujus rei explicationem jam allatorus sum, in quâ spes est fore, ut consisti possit. Ut autem liberè & integro animo de rebus judicemus, nec in aliorum Philosophorum opinionibus refutandis tempus teramus, fingamus nos primos Arcūs cœlestis causæ investigandæ operam dare.

2. Conjectura
generalis cir-
ca Arcum
cœlestem.

2. Primò igitur observo, quando colores videmus, lumen semper adesse; ejusque radios vel alicujus opaci corporis superficie percussos, vel per aliquod corpus quodam modo translucens & eodem tempore aliquo colore infectum trajectos, vel tandem per quoddam corpus perfectè planèque translucens, sed ità si aliquo modo refracti fuerint, transmissos esse. Præter has tres, nullam nobis monstravit experientia colores percipiendi rationem: quamobrem temerè esset, si quis illud sibi in animum inducere vellet, quartam esse posse, quæ ad harum rationum aliquam non pertineret. Cum autem minimè verisimile sit, vel ingens corpus opacum, quod lumen in Arcūs speciem repercutere queat; vel corpus quodam modo translucens & eodem tempore coloribus idoneis infectum, in aere tam subitò formari posse; at-

3. Quod plu-
rimi ex Solis
radiis, qui in
pluvia guttas
incidunt, bis
refracti &
semel reflexi,
eodem unde
profecti sunt,
remittantur.
Tab. 16.
Fig. 1.

quid porrò sciamus, quando Arcus cœlestis apparet, aquæ guttis perfectè planèque translucentibus & omnino nullo colore infectis repletum esse: existimandum est, lumen per has guttas transmissum, refractum, & aptè modificatum, istos colores nobis exhibere.

3. Hæc quidem conjectura tantum est. Verum ut videamus quo fundamento nitatur, consideremus quid fieri debeat de illis luminis radiis, qui à corpore lucido valdè diffuso, ut Sole, profecti, aquæ globo, qualem unquamque pluviae guttam scimus esse, excipiantur. Sit igitur in subiecto Schemate, ADKN pluviae gutta;

&

& lineæ EF, BA, ON, & reliquæ ab eadem parte ductæ, radii luminis à centro Solis profecti, quos, quia adeo longè est hinc in solem, pro parallelis habemus. Hoc posito; cum manifestum sit radium BA solum in superficiem aquæ ad perpendicularum incidere, quia ille ad globosæ guttæ superficiem centrum solus tendit; reliquos autem omnes, obliquè in eandem superficiem incidere; facile infertur, omnes radios qui in aquam penetrant, excepto BA, ad perpendicularum accedendo refringi. Ità radius EF, & qui eum comitantur radii, non pergunt rectà ad G, sed ad perpendicularum HI accedentes, ab F deflectuntur ad K; ubi nonnulli sine dubio occultis aeris meatibus excepti elabuntur: qui autem eo modo elabi non possunt, in aquæ guttam in lineâ KN reflectantur necesse est, ut *angulus incidentiæ & angulus repercussus* inter se fiant æquales. Porro radius KN, & qui eum comitantur radii, cum in aeris huic aquæ globulo circumfusi superficiem obliquè incidant, in aerem transire non possunt, quin à perpendiculo LM recedendo refringantur; Quocirca non rectà ad Y, sed ad P progredi debent.

4. Observandum est autem, aliquos ex radiis, qui ad N pervenerint, non inde in aerem transire, sed iterum reflecti ad Q; ubi eodem modo, quo cæteri, refracti, non pergunt rectà ad Z, sed à perpendiculo TV recedentes, contorquentur ad R. Verum cum nullam hinc radiorum luminis rationem habeamus, nisi quatenus oculum paulò infra aquæ guttam, ut ad P, collocatum, movere possint; qui ab N reflectantur ad Q, inutiles appellare licet, quia ad oculum non perveniunt: Contrà autem advertendum est, alios esse, ut 23 & similes, qui à 3 deflexi ad 4, à 4 ad 5, & à 5 ad 6, possint tandem per 7 ad oculum infra guttam collocatum pervenire.

5. Hæc quidem summatim facile intelliguntur. Verum ut accuratè definiatur quanta sit uniuscujusque radii refractionis, ponendus est calculus. Eo demum posito apparet, radios illos qui in quartam globi partem AD incident, continuari in lineis, quales hinc in guttâ ADKN ductæ sunt; in quas si oculos conjicies, tria maximi ponderis ac momenti observare poteris. Primò, duas radiorum refractiones in ingressu & exitu aquæ globi, ad eandem partem fieri, ita ut posterior prioris effectum non destruat. Secundò, inter radios, qui è globi parte AN egrediantur, NP & radios ei adjunctos solos efficaces esse ad sensum notabiliter movendum, quia illi soli satis spissi & ferè paralleli exeunt, cum cæteri valdè dispergantur, immò magis quàm cum in globum ingrederentur. Tertiò, radium

4. Quod alii
e radiis, qui
in pluvia
guttas inci-
dunt, bis re-
fracti & bis
reflexi eodem
unde profecti
sunt, remittuntur.

5. Observa-
tiones maxi-
mi momenti
circa laminis
radios ex a-
qua guttis e-
gredientes.
Tab. 16.
Fig. 1.

radium NP infra se umbram habere : Cum enim nullus radius è globi parte N4 egrediatur, idem est ac si illa ista sui parte corpore opaco esset adopertus. Afferent etiam licet radium NP & supra se umbram habere ; qui radii luminis qui supra eum sunt, inefficaces sunt, & majorem hinc rationem non obtinent, quam si non essent omnino.

6. Quid tria
radiarum ef-
ficacium ge-
nera conside-
randa sint.
Tab. 16.
Fig. 1.

6. Porro, 2 posito calculo apparet angulum ONP, qui radio NP & lineâ ON, quam à centro Solis ductam po-

no,

2. Posito calculo apparet.] Cartesius, ut diametrum iridis inveniret, angulos omnes, quos radii paralleli in sphæram refringentem incidentes, & ex ea post unam aut alteram in superficie ipsius reflexionem egredientes, cum aspectus axe constituerent, quæsit; alio atque alio incidentiæ angulo pro arbitrio assumpto. Ambage scilicet & circuitu minime necessario propositum assequitur; id quod ab elegantia geometrica alienum est. Quod ille Tentando, id Clarissimus Hallesius in dissertatione sua de Iride (in Actis Philosoph. Londinens.) ratione simplici & directa præstitit : Quam præinde non abs re erit hic loci, paulò explicatiorem, dare. Itaque Observandum est ;

Necesse esse ut, ex radiis parallelis & contiguis in sphæram refringentem incidentibus, qui Efficaces sive iridi producendæ apti sint, ii ex sphæra paralleli & contigui etiam exeant. Aliter enim rariores essent perventuri ad spectatoris oculum, quam ut vividos illos iridis colores possent exhibere. Unde sequitur,

Radios Efficaces, qui post Unam in superficie sphære reflexionem exeunt, idem omnes reflexionis punctum habere : Qui post Duas ; habere reflexos suos, qui scilicet reflexionum puncta jungunt, parallelos : Qui post Tres ; idem omnes habere medium reflexionum punctum : Qui post Quatuor ; habere reflexos suos, qui secundum

& tertium reflexionum puncta jungunt, parallelos. Atque in pluribus reflexionibus similiter.

Sit enim sphære refringentis circulus magnus IZE ; Incidant in eum radii paralleli & contigui, inque plano ejus jacentes, RI, ri ; qui refracti, ad idem circumferentiæ punctum Z conveniant, & ab eo reflexi exeant in lineis, EM, em. Liquet, ex natura circuli & reflexionis, radios reflexos ZE, Z e, ipsis ZI, Zi, comparatè æquales esse ; adeoque similiter omnino, atque illos, positos esse, tum ad Sphæram tum intese. Unde, cum æquales existant refractiones in E, e, atque in I, i ; radiique incidentes, RI, ri, paralleli sint ; utique paralleli erunt & emergentes, EM, em. Unde, e contrario, si Efficaces sint, unum idemque reflexionis punctum habere facitè perspicitur.

Propter eandem rationem facile præbit, Radios Efficaces RI, ri, qui post duas reflexiones exeunt, habere reflexos suos ZY, zy, (qui scilicet jungunt reflexionum puncta Z & Y, z & y) parallelos ; Eamque quam dixi, radiorum reflexorum in pluribus reflexionibus positionem esse debere. Unde porro sequitur,

Radios Efficaces, incidentiæ suæ angulum ita habere comparatum, ut, si una tantum reflexio sit, incrementum ejus nascens, sive per-

Tab. 18.
Fig. 1.

Tab. 19.
Fig. 2.

O, continentur; esse 41 graduum & triginta momentorum. Quoniam autem præter radios, quos à centro Solis ad aquæ

exiguum, duplum sit incrementi, eodem tempore facti, anguli refractionis: Si duæ sint reflexiones; incrementum prius, sit posterioris triplum: Si tres, quadruplum: Si quatuor, quintuplum: Et sic deinceps.

Paret enim arcum per Tab. 19. exiguum Ii , esse incrementum nascentis anguli incidentiæ: Et, ductis semidiametris CI , CZ ; cum CIZ seu CZI sit angulus refractionis; atque angulum ZI esse incrementum, eodem tempore genitum, anguli refractionis; arcumque Ii , duplum esse anguli ZI .

Est rursus Ii , incrementum nascentis anguli incidentiæ: Et ductis semidiametris CZ , Cz , cum CZY , Czy sint anguli refractionis, est atque (propter parallelas ZY , zy ,) angulus ZCz , sive arcus Zz , incrementum anguli refractionis. Est autem zZz ($= ZY$ arc. $- zy$ arc. $= IZ$ arc. $- iz$ arc.) $= Ii - Zz$. Ergo $Ii = zZz$.

Eodem ferè ratiocinandi modo probari potest, eam, quam assignavimus, rationem esse incrementorum nascentium anguli incidentiæ & refractionis, si tres vel plures reflexiones sint.

Itaque ut radii, post datum reflexionum numerum Efficacis, incidentiæ angulus inveniatur; quærendus est angulus is, cujus incrementum nascentis, seu infinite parvum, eam habeat rationem ad incrementum, eodem tempore factum, respondentis sibi anguli refractionis, quam habet datus reflexionum numerus unitate auctus, ad Unitatem. Insequentis autem lemmatis ope, angulus ille determinabitur.

L E M M A.

Est triangulum obtusangulum ACB , à Tab. 19. cujus vertice A in basem $Fig. 1.$ BC productam demittatur normalis AD . Dico, iisdem manentibus ejus lateribus AC , AB , incrementum nascentis anguli externi ACD , esse ad incrementum, eodem tempore factum, anguli ABC , ut BD ad CD .

Dem.

Concipiatur latus AC rotari circa centrum A ; eoque motu, extenitate sua C , lineam BCD in situm Bcd deferre; ita ut anguli CAc , CBc , sint incrementa nascentia angulorum BAC , ABC : Et jungantur cC , cD .

Angulus ACD , ambobus CAB & ABC ; & angulus AcD , ambobus cAB & ABc , æqualis est. Ergo excessus ipsius AcD supra ACD , sive incrementum nascentis anguli ACD , ambobus CBc & CAc æquale est. Jam autem, cum anguli AcC differentia a recto, infinite parva sit; circulus diametro AC descriptus, per puncta D & c transibit; adeoque anguli CAc , CDc , eidem circuli istius arcui insistentes, æquales sunt. Anguli igitur ACD incrementum nascentis, ambobus CBc & CDc , hoc est, ipsi Dcd æquale est. Anguli autem nascentes Dcd , DBc , sunt inter se ut eorum sinus, hoc est, ut trianguli BDc latus BD ad Dc . Est autem, propter angulum CDc infinite parvum, Dc ipsi DC æqualis. Est igitur anguli ACD incrementum nascentis, scilicet Dcd , ad anguli ABC incrementum, scilicet CBc , eodem tempore factum, ut BD ad CD . Q. E. D.

quæ guttam pertingere posuimus, multi sunt, qui à singulis Solis superficiei punctis proficiscantur; aliorum multorum

Coroll.

Sunt ergo angulorum ACD , ABD , incrementa nascentia, directè ut angulorum istorum Tangentes; ductâ per punctum B ipsi AC parallelâ, donec ipsi DA productæ occurrat. Patet ex prop. 4. lib. 6. Eucl.

PROBLEM. I.

Datâ ratione refractionis; radii, post datum reflexionum numerum, Efficacis, angulos incidentiæ & refractionis invenire.

Capiatur recta quæcunque AC ; quæ ita dividatur in D , Tab. 19. Fig. 4. ut sit AC ad AD in ratione refractionis; Iterumque ita dividatur in E , ut sit AC ad AE , ut datus reflexionum numerus unitate auctus, ad Unitatem. Diametro CE , descripto semicirculo CBE ; centro A , radio AD , describatur arcus DB , semicirculum in B intersecans: Ductis AB , CB ; erit ABC , vel ejus ad duos rectos supplementum, angulus incidentiæ, & ACB angulus refractionis quæsitus. Q. E. 7.

Dem.

A puncto A , in CB productam, demissâ normali AF ; & ductâ BE ; triangula ACF , ECB , erunt similia. Jam autem sinus anguli ABC , vel ABF , est ad sinum anguli ACB , ut AC ad AB , vel AD ; hoc est, in ratione datâ refractionis, (per Constr.) Posito igitur ABF angulo incidentiæ, erit ACB respondens ei angulus refractionis. Porro, incrementum nascentis anguli ABF , est ad incrementum,

codem tempore genitum, anguli ACB , ut CF ad BF , (per Lemma); hoc est, ut CA ad EA , (per sim. triang.); hoc est, ut datus reflexionum numerus unitate auctus, ad Unitatem, (per Constr.) Est ergo ratio nascentis incrementi anguli incidentiæ ABF , ad incrementum anguli refractionis ACB , ea, quæ (per superius observata) requiritur in angulis incidentiæ & refractionis radii, post datum reflexionum numerum, Efficacis. Sunt ergo anguli ABC vel ABF , & ACB , quæsit. Q. E. D.

Coroll. 1.

Ex præcedente problematis hujus constructione facile fuit Illustrissimi Newtoni regula, ad incidentiæ angulum inveniendum; quæ Optices pag. 128 Anglica, & 141 Latina Editionis, occurrit. Sit enim I ad R in ratione refractionis;

eritque $AC = \frac{I}{R} AB$. Sit n , reflexionum numerus unitate auctus; eritque $n FB = FC$. Propter angulum autem ad F rectum, est $ACq - CFq = ABq - BFq$; hoc est, $\frac{II}{R R} ABq - n n FBq = ABq - BFq$;

adeoque $n n FBq - FBq = \frac{II}{R R} ABq - ABq$; ac proinde $\frac{B F}{AB} = \frac{II - R R}{n n R R - R R}$.

Unde (substituto, pro n valore suo; qui, in primâ iride, est 2; in secundâ, 3; in tertiâ, 4; &c.) erit

In Iride $\left\{ \begin{array}{l} 1^{ma}. \sqrt{3} R R: \\ 2^{da}. \sqrt{8} R R: \\ 3^{tia}. \sqrt{15} R R: \\ \&c. \end{array} \right\}$

$\sqrt{II - R R} :: AB : BF :: \text{Radius} : \text{Co-sin. incidentiæ.}$

Coroll.

orum efficacium radiorum habenda est ratio: maximè illius qui à supremâ, & illius qui ab infimâ Solis parte

pro-

Coroll. 2.

Tangens anguli incidentiæ radii Efficacis, est ad tangentem anguli refractionis, ut n ad 1. Patet ex præcedentibus, & Lemmatis Corollario.

P R O B L. II.

Datâ ratione refractionis, & angulo incidentiæ quocunque: Angulum, quem radius lucis, ex sphærâ refringente, post datum reflexionum numerum, emergens, cum inspectus axe, sive radio incidente, constituit; adeoque diametrum iridis; invenire.

Dato angulo incidentiæ & ratione refractionis, datur angulus refractionis. Multiplicetur hic angulus per duplum numerum reflexionum numero binario auctum, & a producto auferatur duplus angulus incidentiæ; Angulus residuus, est is qui queritur. *Q. E. 7.*

Dem.

Tab. 19. Fig. 5. Sit Sphæræ circulus magnus, CIZE; inque plano ejus, radius incidens RI; qui post duas refractiones in circumferentiæ punctis I & E, & unam reflexionem intermediam in Z, secundum lineam EM emergat. Producat EM, donec radio incidenti itidem producto occurrat in X; & a centro C, ducantur semidiametri CI, CZ. Propter angulos CZI, CZE, itemque ZIX, ZEX, æquales; CZ producta transibit per X, angulumque IXE bisecabit. Est autem differentia angulorum CZI, ZIX, æqualis ipsi IXZ. At CZI, seu CIZ, est angulus refractionis; & ZIX, differentia istius anguli ab angulo incidentiæ CIX. Ergo IXZ differentia est dupli anguli refractionis,

& anguli incidentiæ. Ergo totus angulus IXE, differentia est quadrupli anguli refractionis, & dupli anguli incidentiæ. *Q. E. D.*

Emergat jam radius RI, post duas in Z & E reflexiones, secundum lineam e R, ipsis RI & XE (refracto scilicet priori) occurrentem in R & M. Trianguli e EM, angulus externus e EX, duobus E e M, & e ME, æqualis est: & propter refractiones in E & e æquales, anguli E e M, ZEX, æquales sunt: anguli igitur e EZ, e ME, æquales sunt. Patet autem angulum reflexionis e EZ, seu EM e, duplum esse anguli refractionis; Et demonstratum est, angulum MXR differentiam esse quadrupli anguli refractionis & dupli anguli incidentiæ: Ergo summa angulorum EM e, seu XMR, & MXR; hoc est, trianguli MXR angulus externus R; differentia est sextupli anguli refractionis & dupli anguli incidentiæ. *Q. E. D.*

Similiter omnino progrediendum est, si tres pluresve reflexiones fuerint. Sed cum casus isti ad iridem tertiam, quartam, &c. pertineant; quæ, propter attenuatos in singulis reflexionibus Solis radios, haud unquam in cœlis apparent; cumque facillimi iridem sint; iis demonstrandis non immorabimur.

Sumptâ jam refractionis, ex aere in aquam, ratione eâ quam deprehendit Illustrissimus *Newtonus*; (*vide Optic. pag. 95. Edit. Anglicæ; pag. 107. Latina,*) viz. ut 108 ad 81, radiorum rubrorum; & 109 ad 81, cæruleorum; & calculo, secundum regulas præcedentes, posito; reperientur Colorum ab axe aspectus distantia, observationibus convenientes, in Iride

Imâ. { Rubri - - - 42.
 { Cærulei - - - 40.

1.
16.

} Spectatore a Sole averso.

II dâ. { Rubri - - - 50.
 { Cærulei - - - 54.

58.
9.

proficiscatur. Cum igitur dimidia diameter, quæ vide-
tur, Solis, sit circiter sexdecim momentorum; sequitur
fore

III ^{ia}	{	Rubri - - -	41.	37.	}	Spectatores ad Solem con- verso.
		Cærulei - - -	37.	9.		
IV ^{ia}	{	Rubri - - -	43.	52.	}	
		Cærulei - - -	49.	34.		

Hinc iridium latitudines, earum-
que a se invicem distantiz, facile
colliguntur; ita scilicet, si Sol
pro puncto tantum habeatur. Sed
cum diameter ejus sit circiter 30,
id spatii addendum est singula-
rum iridium latitudinē, & ab ea-
rum a se invicem distantis aufe-
rendum, ut veræ earum latitudi-
nes & a se invicem distantiz ha-
beantur. Addenda etiam sunt 15
distantiz externi colorum orbis
ab axe aspectus per centrum So-
lis transeunte, & interni distan-
tiz detrahenda, ut veræ istorum
orbium ab aspectus axe distantiz
habeantur.

PROBL. III.

In Iride Primariâ; dato angulo,
quem radius cujuscunque generis
Efficax cum aspectus axe consti-
tuit, ejus refractionis rationem
invenire.

Quærat^r angulus in-
Tab. 19. cidentiz: Eo enim in-
Fig. 6. vento, angulus refra-
ctionis, ex probl. II. vel
cor. 2. probl. primi; adeoque refra-
ctionis ratio, dabitur. Sit igitur
ACB, angulus incidentiz; & da-
tâ quâcunque CA pro radio sum-
ptâ, sit AB anguli istius Tangens;
quâ bisectâ in D, & ductâ CD,
erit ACD (per cor. 2. probl. I.)
angulus refractionis. Sit dupli-
catus istius anguli Tangens, AE; &
ducta CE, erit angulus BCE (per
probl. II.) anguli dati dimidium,
& ipse idcirco datus. Ponatur
jam AE, = S; AB, = T; adeoque
AD, = $\frac{1}{2}$ T; AC, = r; dati

anguli BCE Tangens, = t: Et,
cum linea CD angulum ACE (per
Constr.) bisecet; ideoque sit (per
prop. 3. lib. 6. Eucl.) AC : CE,
($\sqrt{AC^2 - AD^2}$: $\sqrt{AE^2 - AD^2}$) :: AD : DE;
erit utique DE = $\frac{T \sqrt{SS - rr}}{2r}$

Ergo $\frac{T \sqrt{SS - rr}}{2r} = \frac{1}{2} T = S - T$;
& $T \sqrt{SS - rr} = 2Sr - Tr$. Un-
de, (partibus quadratis, & reductione
facta,) fit $S = \frac{4Trr}{4rr - TT}$.

Potest autem, ad determinandam
T, à puncto B in ipsam CE demis-
tatur normalis BF; eritque, ut
dati anguli BCE Secans ad ejus-
dem Tangentem, i. e. ut $\sqrt{rr + tt}$
ad t, ita CB ($\sqrt{TT + rr}$)
ad BF = $\sqrt{\frac{TT + rr}{rr + tt}}$. Itemque

(propter similia triângula EBF, ECA.)
EC ($\sqrt{SS + rr}$) CA, (r) :: EB,

(S - T) : BF = $\frac{Sr - Tr}{\sqrt{SS + rr}}$. Ergo

$t \sqrt{\frac{TT + rr}{rr + tt}} = \frac{Sr - Tr}{\sqrt{SS + rr}}$ Et

(partibus quadratis) $\frac{TT tt = rrtt}{rr + tt}$

= $\frac{SSrr - 2STrr + TTr}{SS + rr}$ Et

(ducendo invicem numeratores in al-
ternos denominatores, delendo aequi-
valentes, & transponendo,) $SSr^4 -$

$2STr^4 + TTr^4 = SS TT tt + 2S$

$Tr rt + r^4 tt$. Et (extrahendo ra-
dices) $Srr - Tr = ST + rrt$.

Substituto jam pro S valore ejus pri-

fore, ut radius efficax, qui à supremâ Solis parte profectus fuerit, in aquæ guttam sexdecim momentis, quàm radius

us invento, & factâ divisione per

$\frac{rr}{4rr - TT}$ proveniet $T^3 = 3TT$

4rrt, five $T^3 - 3T^2 = 4rrt$, $= 0$. Hujus æquationis resolutione cum nota sit T, refractionis ratio ex præcedentibus innoscitur. Q. E. 7.

Ut resolvatur autem; pro T in eâ substitue V + t, & exinde migrabit in hanc formam $V^3 = 3Vt$

$t^3 = 4rrt = 0$. Hujus jam reductione factâ, secundum regulam quam pag. 272 Cl. Newtoni *Algeb.* breviter demonstratam videas; positisque $r = 1$, & dati anguli secante $\sqrt{rr + t} = s$, proveniet tandem $V = 3\sqrt{t^3 + 2t + 2t}$

$t^3 + 2t + 2t = 2t$; Vel etiam $V = 3\sqrt{t^3 + 2t + 2t} = 2t$

$3\sqrt{t^3 + 2t + 2t} = 2t$. Huic igitur addita, fit summa $= T$ quæsitæ. Porro, facile patebit sinus angulorum incidentiæ & refractionis esse

$\frac{T}{\sqrt{TT + 1}}$ & $\frac{T}{\sqrt{TT + 4}}$; adeoque rationem refractionis, ut $\sqrt{TT + 4}$ ad $\sqrt{TT + 1}$.

Sed & determinari potest T, constructione sequenti. (Postulatur autem, ut inter duas positiones datas rectas, longitudinis datæ rectam inferere liceat, hâc lege, ut producta per datum punctum transeat. Vide Newt. *Algebr.* pag. 279. &c.)

Ductâ quâlibet rectâ Tab. 27. capiatur in eâ $CA = 4t$, & $CB = 3t$, & bisecetur BA in D; Centro C, radio CD, descripto circuli arcu, ei inscribatur

DR = 1, & jungatur AR. Inter DR, AR, productas, inscriptâ rectâ $da = DA$, hâc lege ut producta per punctum C transeat; erit $CA = T$.

Ducatur enim CG, ipsi DR parallela, occurrens ipsi AR productæ in G; erique (propter sim. triang. GCA, RDA,) ut GC ad CA, ita RD ad DA. Item (propter sim. triang. GCA, d d R,) ut GC ad Ca,

ita dR ad $\frac{da}{DA}$. Unde fit CA ad dR, ut Ca ad DR: & (componendo,) $Ca + CA$ ad $\frac{dR + DR}{dD}$ ut CA ad dR; dR autem $= \frac{4rt}{T}$

Porro, est $Cd = CD$ (per prop. 13. lib. 2. *Eucl.*) $= dD \times dR$. Unde $\frac{Cd + CD}{Ca + CA}$ ad dD, ut dR ad $Cd - CD$. Sed est $CA + Ca$ ad dD, ut CA ad dR. Ergo ut est CA ad dR, ita dR ad $\frac{Cd - CD}{Ca - CB}$.

Substitutis jam pro CA, dR, Ca, CB, valoribus suis, sc. 4t, $\frac{4rt}{T}$, T, 3t; ductisque in se invicem mediis & extremis, & reductione factâ; eadem, quæ prius, æquatio prodibit, $T^3 = 3T^2 = 4rrt = 0$.

Posito igitur DR radio, est Ca Tangens anguli incidentiæ. Q. E. 7.

Coroll.

Hinc patet ratio liquorum vel etiam corporum quorumcunque pellucidorum refractiones dimerendi: nempe, si Sphæra ex corpore aliquo pellucido exponatur Soli, & observatione capiantur anguli, quos radii primariæ iridis Efficaces, ex eâ emergentes, cum aspectus axe constituent.

Tab. 15.
Fig. 8.

dius EF, altior incidat; id quod facit (in Schemate, quod ad Arcum coelestem attinet, secundo) radius GH, qui refractus tantum, quantum radius EF, detorquetur ad I, & inde ad L, ut tandem æquè refractus atque radius NP, progrediatur ad M, & cum lineâ ON angulū unius & quadraginta *graduum* & quatuordecim *momentorum* ONM contineat. Similiter radius efficax QR, qui ab infima Solis parte venit, incidit in punctum R sexdecim *momentis* quàm punctum F, in quod radius EF incidit, inferius; & refractus contorquetur ad S; undè repercussus ad T, ibique in aerem transiens, pergit tandem ad V; ità ut linea TV & radius OT angulum unius & quadraginta *graduum* & quadraginta sex *momentorum* contineant.

Tab. 16.
Fig. 1.
7. De aliis
tribus radio-
rum effici-
um generi-
bus.

Tab. 16.
Fig. 4.

7. Computatis quoque flexionibus radiorum radio 23 (in primo Schemate) similium, quos à centro Solis profectos inferiori guttæ parte excipi posuimus, & qui bis refracti bisque reflexi, in oculum per lineas lineæ 67 similes incidunt; invenimus eum qui efficax appellari potest (nempe radium 67 in tertio Schemate) & lineam 86 à centro Solis ductam, angulum circiter duorum & quinquaginta *graduum* 867 continere. Ex quo sequitur eum radium efficacem qui à supremâ Solis parte venit, & eandem lineam 86, angulum sexdecim *momentis* minorem continere: Eum autem qui ab infima Solis parte venit, & eandem lineam, angulum sexdecim *momentis* majorem. Ità cum ABCDEF sit via, quâ radius efficax qui à supremâ Solis parte venit, ad oculum in puncto F collocatum tendit; angulus 86F fit circiter unius & quinquaginta *graduum* & quadraginta quatuor *momentorum*. Similiter cum GHIKLM sit iter, quod radius efficax qui venit ab infima Solis parte, emetitur; angulus 86 M, fit propè duorum & quinquaginta *graduum* & sexdecim *momentorum*.

8. De tribus
præcipuis co-
loribus qui in
pluvia guttis
videri pos-
sunt.

8. Quoniam plures radios præter eum qui à centro Solis venit, efficaces esse fatemur; quod suprà de umbrâ diximus, nonnihil erit immutandum. Etenim ex tribus radiis in secundo & tertio Schemate depictis, duo extremi solum umbram habent adjunctam, idque extrinsecus; medius omninò nullam. Quod cum ita sit, liquido apparet hos radios perfectè planèque idoneos esse ad istos colores exhibendos, quos *prisma* vitreum Triangulum, de quo in primâ hujus Tractatûs parte disputatum est, solet exhibere. Utique; intelligimus singulatim, radi-
um

3. *Intelligimus singulatim,*] Rectè | in hoc negotio guttæ aquæ, & um-
quidem cum *Prismate* comparantur; | bræ ratio habetur. Quam vero hic
affect

um TV, (in secundo Schemate) rubeum videri debere, ^{Tab. 15.}
quòd ab umbrâ recedendo refringatur: radium LM, (in ^{Fig. 8.}
eodem Schemate,) cæruleum, quòd refringatur ad um-
bram accedendo; & radium NP flavum, quòd umbram
sibi à neutrâ parte habeat adjunctam. Similiter in tertio
Schemate facillè apparet, radium EF eandem ob causam ^{Tab. 16.}
rubeum videri debere, LM cæruleum, & 67 flavum; ita ^{Fig. 4.}
ut radius supremus in tertio Schemate eadem sit virtute,
quâ infimus in secundo. Liqueat etiam radios in secun-
do Schemate colores excitatiores exhibere debere, quàm
radios in tertio; quia illi ter tantum debilitati sunt, in
locis ubi refracti & reflexi fuerunt; hi autem, quater.

9. Quæ attulimus, cum experientiâ planè congruunt. ^{9. Probatio}
Cum enim globum vitreum, cujus crassitudo paulò plus ^{horum colo-}
tres uncias, aqua repletum in sole exposuissem, oculum ^{rum in expe-}
que in puncto V (in secundo Schemate) collocassem; ^{rientiâ posi-}
partem T colore rubeo excitatissimo suffusam semper ^{ta.}
conspicatus sum: Si porro immoto oculo globum non- ^{Tab. 15.}
nihil submittebam, vel immoto globo oculum ad P attol- ^{Fig. 8.}
lebam; partem N colore flavo excitatissimo videbam
inductam: Si denique globum paulò magis submittebam,
vel oculum rursus attollebam ad M; partem L colore
viridi aut cæruleo adopertam semper conspicabar: Si-
militer oculo in puncto F (in tertio Schemate) colloca- ^{Tab. 16.}
to, pars E rubea videbatur; oculo in 7 collocato, pars ^{Fig. 4.}
6 flava; & oculo in M collocato, pars L cærulea aut
viridis. Illud autem hic notatu dignissimum est, colores
qui per radios in tertio Schemate depictos videntur, de-
biliore esse, quàm qui per radios in secundo; Etenim hi
nonnunquam adeò excitatè fulgent, ut etiam oculorum
aciem præstringant.

10. Neque mirum videri debet, si nonnulli Philosophi, ^{10. Facilis}
quibus istud experimentum sub manus partim successit, ^{hujus rei ex-}
G g rem ^{periunda ra-}
^{tio.}

affert Autor horum colorum cau-
sam Physicam, ea, cum principiis
minùs veris sitatur, nihili habenda
est. Dicendum est potius magnam
illam Lucis spissæ copiam, seu fas-
ciculum radiorum in certo guttæ
puncto collectum, pro corpore lu-
cido umbrâ ab omni parte termina-
to haberi posse. Hujus verò Lucis
radii ad oculum emissi, & diversi
inter se, & diversis coloribus exci-
tandis apti sunt; & diversis modis
refringuntur dum in aerem exeunt,
licet eodem modo in superficiem
refringentem incideriat. Necesse

est igitur ut radii hi inter se diversi,
refringendo à se invicem separen-
tur, & variz eorum species in vari-
as partes confertim tendant; ac
proinde, ut punctum hoc guttæ
lucidum coloribus fimbriatum ap-
pareat; id est, ut colores rubri, vi-
rides, cærulei, ab *Extremis* imagi-
num Solis rubrarum, viridum, cæ-
rulearum, (quæ diversæ guttæ, aliæ
aliis altiores, in oculis depingunt,)
sic orientur, quemadmodum in
omnibus corporibus, tum lucidis,
tum opacis, per *Prisma* inspectis,
contingit.

rem in dubium vocent. Verum subiit mihi aliquando in animum facillima ejus rei simpliciter & sine ullo artificio experiundæ ratio. Fiat experimentum in loco, ubi tot solummodo sint radii, quod ad totum globum cooperiendum suppedient; & chartæ plagula in locum oculi supposita colores excipiat: Et enim hoc pacto color rubens, flavus, & cæruleus, in chartâ distinctè & eodem tempore videbuntur depicti.

11. Demon-
stratio itine-
ris, quod ra-
dii luminis
emetiuntur.
Tab. 15.
Fig. 8.

11. Cæterum si oculus ita sublatus, vel submissus fuerit, ut non amplius in spatio VPM, (in secundo Schemate,) vel F 7 M, (in tertio,) versetur; color videbitur nullus. Neque ulla suspicio est colores, qui prius videbantur, ab aliis, atque dixi, radiis oriri posse. Si enim, exempli gratiâ, globum vitreum ferè totum conteges, ita ut luminis radiis nullâ parte pateat, præterquam ad F & N (in secundo Schemate,) colores adhuc videbuntur: Sin alteram ex istis partibus obtexeris; vel etiam, si per foramen, quâ aqua infusa est, aliquod opacum corpus immiseris, quod alterum ex radiis FK vel KN interceptat; etsi reliquum globi apertum fuerit ac patens, tamen evanescent planè.

12. Cur hi
tres colores in
parvo globo
minùs facile
discernantur.

12. Ad difficultatem, quæ in hisce tribus coloribus probè discernendis ex nimio radiorum fulgore oritur, accedere poterit etiam alia, si globo nimis parvo usus fueris, & maximè si ille corporibus quibusdam multâ luce illustratis fuerit circumdatus. Etenim ista corpora objecta eas oculi partes, in quibus sui imagines exprimant, concussione circum nonnihil propagatâ adèò validè movent, ut radii efficaces, qui è parvulo globo egrediantur, eisdem nervi optici capillamentis excepti, ea minùs moveant, quam ut sensum afficere possint: Verum hæc in re compensari potest cum numero exiguitas; & plures parvi globi, quales sunt pluvie guttæ undique coactæ, facere possunt, ut spatium quod tenent, his tribus coloribus repletum videatur, modò ita positi sint, ut radii efficaces ad oculum spectatoris perveniant.

13. Quæ plu-
via gutta co-
lorata videri
possint; & de
Axis Aspec-
tus.
Tab. 15.
Fig. 8.
Tab. 16.
Fig. 4.

13. Jam quò definiamus quæ esse debeat hæc positio; fingas lineam rectam à centro Solis per spectatoris averti oculum in partem oppositam duci, qualis est VX (in secundo Schemate,) & 7 X (in tertio.) Hæc linea à quibusdam ante nos appellata est *Axis aspectus*; & quoniam à puncto adèò remoto ducitur, omnibus lineis ab eodem puncto ductis parallela est habenda. Quia autem linea recta in duas parallelas incidens, angulos alternatim oppositos æquales inter se facit; si fines ex ocuto spectatoris ad partem Soli oppositam (ubi imbrem tum desistere

possimus)

ponimus) indefinitum radiorum numerum emitti, qui cum *Axe aspectus* tria angulorum genera contineant, scilicet angulos singulorum & quadragenum graduum ac quadragenum senum *momentorum*, & angulos singulorum & quadragenum graduum ac tricenum *momentorum*, & angulos singulorum & quadragenum graduum ac quaternum denum *momentorum*; eosque radios in pluviae guttas à sole illustratas incidere; intelliges fore, ut isti *radii oculi* cum lineis à centro Solis ad istas guttas ductis angulos pari magnitudine contineant; ideoque *radios oculi* eosdem esse, atque *radios luminis efficaces*, qui alijus coloris sensum movent. Intelliges singularim, *radios oculi* eos, qui cum *axe aspectus* angulos singulorum & quadragenum graduum ac quadragenum senum *momentorum* contineant, eosdem esse atque *radios luminis efficaces*, qui colorem rubeum exhibent, ut VT (in secundo Tab. 15. Fig. 8. Schemate;) Eos, qui angulos singulorum & quadragenum graduum ac tricenum *momentorum*, eosdem esse, atque *radios efficaces*, qui colorem flavum exhibent, ut PN in eodem Schemate; eos denique, qui angulos singulorum & quadragenum graduum ac quaternum denum *momentorum*, eosdem esse, atque *radios efficaces*, qui colorem viridem vel caeruleum exhibent, ut ML; ita ut ea omnis aeris pars, quam istae guttae tenent, & quo isti *radii oculi* tendunt, his tribus coloribus suffusa videri debeat.

14. Præterea constat, si oculus in coni vertice locatus sit, ut varia corpora in superficie coni objecta intueatur, nullâ habitâ distantiae ratione; ista corpora in circuli circumductum disposita videri debere. Jam quidem oculus spectatoris nostri in vertice communi trium Conorum formarum ex *radiis oculi*, qui cum *Axe aspectus* tria jam memorata angulorum genera continent, locatus est. 14. Quod ea gutta, qua colorata videntur, in orbem disposita sint, & præcipuum Arcum caelestem constituent. In superficie illius, cujus angulus ad verticem maximus est, & in quo reliqui duo sunt inclusi; sunt pluviae guttae eae, quæ rubæ videntur: In illius, cujus angulus ad verticem paulò minor est; eae, quæ flavæ: Et in illius, qui reliquis duobus inclusus est; eae, quæ virides aut caeruleæ. Debent ergo istae guttae quasi in tres fascias, rubeam, flavam & viridem, in circulum flexas dispositæ videri. Cum autem illi *radii oculi*, qui cum *axe aspectus* angulos paulò majores quam singulorum & quadragenum graduum ac quadragenum senum *momentorum*, vel paulò minores quam singulorum & quadragenum graduum ac quaternum denum *momentorum* continent, contineant etiam cum lineis à centro Solis ad guttas, quod ipsi pertingunt, ductis, angulos iidem majores vel minores;

res; sequitur illos *radios oculi* eosdem esse, atque aliquos eorum quos *inefficaes* vel ad colorem exhibendum ineptos appellavimus. Ità hæ tres fasciæ, rubea, flava, & viridis, inter se contiguæ, & ab aliis omnibus corporibus coloratis disjunctæ sunt. Quare ex duobus, qui nonnunquam videntur, arcubus, eæ primum ac præcipuum constituent oportet.

15. De quibusdam aliis guttis, quæ colorata videri debeant.

15. Equidem cum quæ guttæ coloratæ videri debeant, paulò antè definirem; illas quæ eos *radios oculi* exciperent, qui cum *axe aspectus* angulos paulò majores quàm singulorum & quadragenûm *graduum* ac quadragenûm senûm *momentorum* continerent, exclusi: Verum tamen illas non exclusi, quæ eos *radios oculi* exciperent, qui angulos continerent *insigniter majores*. Etenim si è spectatoris oculo indefinitum se emittere fingemus horum radiorum numerum, quorum alii cum *axe aspectus* angulos circiter singulorum & quinquagenûm *graduum* ac quadragenûm quaternûm *momentorum* contineant, alii angulos circiter binorum & quinquagenûm *graduum*, & alii angulos circiter binorum & quinquagenûm *graduum* ac senûm denûm *momentorum*; guttæ quibus isti radii excepti fuerint, coloratæ omninò debebunt videri. Particulatim; quæ per *radios oculi* angulum unius & quinquaginta *graduum* ac quadraginta quatuor *momentorum* cum *Axe aspectus* continentes visæ fuerint, rubæ videri debebunt; quia isti radii iidem sunt atque efficaces, qui bis refracti & bis reflexi colorem rubeum exhibent, qualis est radius FE (in tertio Schemate:) Quæ per *radios* angulum duorum & quinquaginta *graduum* continentes, flavæ; quia isti radii iidem sunt atque efficaces, qui colorem flavum exhibent, qualis est 76 in eodem Schemate: Quæ denique per *radios* angulum duorum & quinquaginta *graduum* ac 16 *momentorum* continentes, cæuleæ aut virides; quia isti radii iidem sunt atque efficaces, qui colorem viridem aut cæruleum exhibent, qualis est ML in eodem Schemate.

* Quarante fix; sed omninò legendum, quarante quarte.

Tab. 16:
Fig. 4.

16. De secundo Arcu coelesti, & quid inter eum & primum differat.

16. Porrò, cum hæ guttæ satis spissè & longè ab aliis omnibus coloratis corporibus circa *axem aspectus* in orbem sint dispositæ; liquet eas alterûm Arcum coelestem constituere debere, cujus colores, ex eo quod suprà diximus, debiliores esse debeant, quàm primî; & contrario situ compositi. Etenim primus Arcus coelestis colorem rubeum, qui sub maximo angulo videtur, extrinsecus habet; ab interiori parte, cæruleum: Secundus autem rubeum, qui sub minimo angulo videtur, ab interiori parte; extrinsecus, cæruleum.

17. Hoc

17. Hoc modo optimè explicatur colorum in interiori & exteriori Arcu cælesti visorum diverfitatis ordinis, ^{17. De Arcu arte facta} que ratio; Quod sine dubio satis est, quamobrem in hac explicatione consistit & acquiesci possit. Verùm non possum quin persuasissimum habeam, eam omnes in se habere veritatis numeros, cùm observo, quoties ventus fontis salientis aquas quaqua versus dispergit, vel ipse aquam ex ore in locum Soli oppositum, quò ejus radii pertingant & ultra quem nulla sint corpora valdè luminosa, emissam disjicio; arcum apparere arte factum, & naturalium quos vocant Arcuum planè similem.

18. Quidam recentiores Philosophi hoc experimentum ^{18. Recentiorum quorundam Philosophorum conjectura, earumque refutatio.} parum attenderunt; Atque inde sanè est, quod Arcus cælestis naturam explicaturi, finxerunt nubem aliquam translucentem certâ figurâ in aere formari, per quam radii Solis transmissi ità refringantur, ut cùm exierint, singuli aliquem colorem exhibere possint, & universi in Coni superficiem disponi, quæ cujusdam nubis interven-
tu terminetur, unde isti radii ad oculos nostros remissi Arcus cælestis speciem efficiant; Si enim, missis iis, quæ istius sententiæ consequentia sunt & cum experienciâ parum congruunt, illud unum advertissent, nihil nubis illius translucentis simile, artificiosorum quos vocant Arcuum conformationi interesse; erroris convinci potuissent.

19. Reponent hic explicationis jam improbatæ studio, ^{19. Quod si, Arcum cælestem videri interdum ubi non pluit; semper pluat prope locum ubi Arcus cælestis esse videtur.} si, Arcum cælestem videri interdum ubi non pluit; ideòque necesse esse, ut ille, saltem aliquando, ab aliis, atque adduxi, causis pendeat. Verùm hæc observatio contra me nihil facit; Si enim non pluat in loco ubi spectator stat, at alibi sanè pluisse potest. Quæ autem de Arcus cælestis naturâ attuli, adeò certa atque explorata videntur, ut videar mihi tutò asserere posse, imbrem semper defluere prope locum ubi Arcus videtur esse.

20. Nostram sententiam adhuc magis confirmabimus, ^{20. Cur Arcus cælestis semper eandem sit latitudine.} si ostenderimus nullam unquam observatam fuisse Arcus cælestis proprietatem, quæ ex eâ non sequatur. Primò igitur hinc facilè apparet, quamobrem arcus semper eandem sit latitudine, & nec contractior videatur unquam, neque latior; Etenim 4 ejus latitudo angulo duorum &

G g 3

triginta

4. Ejus latitudo, angulo duorum & triginta momentorum,] Gravis hic error est. Iris enim interior, seu primaria, reverà amplius 2 graduum; exterior, seu secundaria, amplius 4 graduum lata est. Ea verò est colorum in extremis Iridum

partibus obscuritas, ut tanta earum latitudo visu percipi nequeat. Vide supra ad Artic. 6. Cæterum hunc Errorem consentaneum erat ei errare, qui Refractionum in diversis Coloribus Differentiam ignoraret.

triginta momentorum, quæ est differentia angulorum sub quibus extremos colores videri ostendimus, coniunctionem necesse est.

21. Cur ejus
colores magis
distincto li-
mite termi-
nentur ex
parte rubrâ,
quàm ex par-
te cæuleâ.

21. Præterea, necesse est arcum coelestem magis di-
stincto limite ex parte rubrâ terminari, quàm ex parte
cæuleâ, ubi color sensim minuendo evanescere debet.
Quod omninò fateberis, si oculos in Schemata conjeceris
ubi depicti sunt omnes radii qui è guttâ egrediuntur;
& adverteris nullum exire à latere illius, quem colorem
rubeum exhibere diximus; aliquos autem à latere illius,
qui colorem cæuleum exhibet, se emittere; qui ut ineffi-
caces & ad sensum validè movendum inepti, tamen sen-
sum aliquo modo moveant necesse est. Hinc enim, cum
illæ pluvie guttæ, quæ sunt à latere earum quæ colorem
rubeum exhibent, nullos omninò radios ad oculos mit-
tant; liquet istum colorem semel evanescere debere:
Cum autem illæ quæ sunt à latere earum quæ colorem
cæuleum exhibent, aliquos debiles radios emittant; ut-
que colorem languidum ibi videri debere; ex quo eveni-
at, ut color cæuleus sensim minuendo evanescat.

22. Quòd duo
homines u-
num eundem-
que arcum
non videant.

22. Porro autem, si observabis guttas coloratas sub cer-
to angulo circa *Axem aspectus* dispositas videri; cum-
que *Axem* aliis hominibus, alium esse: clarissimè appa-
rebit unumquemque spectatorem peculiarem Arcum vi-
dere debere. Quod experientia (contra eorum opinio-
nem, qui explicationem suprâ refutatam tuerentur,) con-
firmat. Primò enim, cum aqua ex fonte saliente, vel
ex ore in aerem è regione Solis emissa dispergitur; alii
spectatores Arcum in aliis guttis vident, & aliis in lo-
cis. Deinde, cum imbres dissolutis nubibus in Terram
defluunt, & Arcus in coelo apparet; ejus cornua, modò
cum aliquâ re fixâ comparari possint, pro ut quis gradum
profert vel retrò cedit, locum mutare videntur; ex
quo ortum illud dictum, *Arcum coelestem fugere sequen-
tes, fugientes sequi*.

23. Cur Ar-
cus coelestis
sit eò minor
circuli pars,
quò altior est
Sol.

23. Arcus coelestis pro eo, quanta superficiei Coni
pars tum, cum ille apparet, sit supra Terræ superficiem,
major sit aut minor. Atqui ista pars eò minor est, quò
Axis Aspectus ad Terræ superficiem; magis inclinatur;
& iste *Axis* ad Terræ superficiem eò magis inclinatur,
quò altior est Sol. Quo altior igitur erit Sol, eo Ar-
cus coelestis erit minor.

24. Li-

§. *Magis inclinatur,*] Hoc est, ma- | Terræ perpendicularum insistat; in-
gis attollitur, sive propior sit ut, *usitata hujus Vocis significatione.*

24. Liqueat etiam, quando Sol altitudinis paulò plus unum & quadraginta *gradus* ac quadraginta sex *momenta* habeat, superficiem Coni, in quâ Arcus cœlestis videri deberet, haud longè ab oculo in terrâ totam demergi. Quocirca cum nullæ sint pluviae guttæ in loco ubi coloratæ videri possent, & quidem iste locus ab aspectu remotus & terræ objectu occultatus sit; utique præcipuus Arcus cœlestis tum videri omnino non potest.

24. Cur Arcus cœlestis nunquam appareat. cum Sol in certâ altitudinem elatus sit.

25. Cæterum quantumvis licet demissus sit Sol, & vel in ipso *horizonte* versetur; tamen fieri non potest, ut Arcus cœlestis è loco plano prospectus semicirculo unquam major videatur; quia Centrum ejus in *axe aspectûs* semper locatum est: qui axis terram tum radit, nec supra ejus superficiem omnino sublatus est, nisi altitudinis spectatoris oculi rationem habere velis, quæ nullius sanè est momenti, maximè si pluvia, ubi Arcus cœlestis apparet, paulum modò remota est.

25. Quid Arcus cœlestis è loco plano prospectus, nunquam major sit semicirculo.

26. Dubium non est quin si Sol in *horizonte*, & spectator in loco præalto, ut in turris alicujus altissimæ fastigio, esset locatus; *axis aspectûs*, in quo est arcus cœlestis centrum, supra *horizontem* notabiliter (habitâ ratione magnitudinis illius circuli; cujus pars esse solet arcus cœlestis,) elatus esset; ita ut arcus semicirculo major videri posset. Quinimò turris adeò præcelsa fingi potest, & pluvia adeò propè à spectatoris oculo defluere, ut Arcus totum circulum explere videatur.

26. Quomodo fieri possit, ut Arcus cœlestis totum circulum explere videatur.

27. Quod si aliqua nubes tum intercederet, quominus radii Solis in superiorem istius circuli circumductis partem incidere possent; pars inferior, tanquam arcus inversus, sola videretur: Quales forsitan fuerunt illi omnes, de quibus aliqui Scriptores, tanquam prodigio quorundam, mentionem habuerunt.

27. Quomodo Arcus cœlestis inversus videri possit.

28. Verùm tamen aliâ ratione arcus videri potest inversus. Si enim, cum Sol altitudinis plus unum & quadraginta *gradus* ac quadraginta sex *momenta* habuerit, radii in lævem alicujus latè patentis lacûs, in cujus mediâ parte spectatorem locatum ponimus, superficiem inderent; & eodem tempore pluvia in aere, quò radii flexi pertingerent, deflueret; perinde esset, ac si Sol intra *horizontem* depressus colluceret, & *axis aspectûs* fœdum esset porrectus. Itâ superficies Coni, in quâ guttas coloribus inficiendas locari oportet, supra Terræ superficiem tota esset futura. Quoniam autem integræ nubes superiorem illius partem tenerent, & pluviae guttæ inferiorem tantum partem occupare possent; Arcus inversus omnino esset appariturus.

28. Aliâ ratione, quâ Arcus cœlestis inversus videri possit.

29. *Cur arcus
coelestis tam
accurate re-
spondens vide-
atur.*

29. Illud hinc in memoriam revocandum est, nos magnorum intervallorum imagines animo distinctè concipere non posse; sed quæ ultra certum terminum objecta sint, æque remota videri omnia: Ex quo fit, ut infinitam rerum inæqualibus intervallis objectarum multitudinem, pari intervallo abesse judicemus. Sic quamvis continua plurium nubium superficies valde inæquabilis atque undata sit, & variæ illius partes inæqualibus admodum intervallis à nobis absint; tamen plerumque æquam ac concavam globi superficiem, cuius Centrum sit oculus noster, cogitatione depingimus; atque etiam alia multò propiùs objecta corpora, ut fastigiatos turrium apices & aves in aere volitantes, in eâ locamus. Hic autem error, seu potius vitium imaginationis nostræ, facit ut Arcus coelestis quoque colores in eadem superficie locatos fingamus; ideòque eum justo remotiorem, & in circulum accuratiùs flexum judicamus.

30. *Quòd non
necesse sit ut
pluvia in eo
ipso, ubi Ar-
cus coelestis
videtur, loco
defluat.*

30. Hinc patet, quamvis pluviae guttæ ad Arcum coelestem formandum planè necessariæ sint; tamen non necesse esse, ut imber in eo ipso, ubi Arcus videtur esse, loco defluat.

31. *Quomodo
Arcus in
herbâ possit
videri.*

31. Oblatâ autem hac occasione illud omninò annotandum est; si pluviae guttæ, quæ coloratæ videri debent, non è regione nubis, sed aliorum quorundam corporum, in quibus defixus fuerit spectator, deciderint; tum fore ut arcus in istis corporibus depictus videatur. Et verò ipse arcum aliquando vidi quasi montium lateribus affixum: Et quidam ex familiaribus meis nuper de summo Alpium vertice subjectam vallem despiciens, ubi imber guttis à sole tum fortè altiori & ex adverso collucente illustratis defluebat, arcum vidit ultra locum, in quem defluxit pluvia, tanquam in prato gramine viridi inclusum.

32. *De alio
Arcu ex-
traordinario.*

32. Neque silentio prætereunda est illa notatu dignissima observatio, quòd cum hætenus aquæ guttas tanquam in aere cadentes, & per ea loca, ubi sitæ esse debent quòd colores exhibere possint, ex ordine transeuntes consideraverimus, fingi quoque potest illas in certis locis fixas esse, ubi etiamnum tantum non rotundæ sint. Utique vir eruditus matutino quodam tempore in aggre deambulans, ad alteram manum in prati latius patentis herbâ conspicatus est arcum, qui pro ut ipse gradum proferebat, locum mutare videbatur; id quod magnam ei admirationem movit, maxime quòd cælum undique serenum esset, & nullâ nube maculatum. Verùm cum propiùs inspectis herbis, aquæ guttas, tanquam ro-

ris stillas, propè singulis foliis inhærescere videret, quas è denfiore nebulâ, quæ aerem paulò antè obscurâisset, formatas existimabat; mirari desiit. Cum enim explicationem suprâ traditam non ignoraret, judicabat continuò istas aquæ guttas arcûs cœlestis speciem exhibere, qui apparuit quoad guttæ herbarum foliis inhærent. Probè etiam intelligebat, eum arcum videri debere inversum, ut profectò videbatur, quòd istæ aquæ guttæ inferiorem tantum superficiem Coni *Axem Aspectûs* ambientis partem occuparent.

33. Quod reliquum est: nè ulla possit esse suspicio, accuratam, quæ plerumque observatur, arcûs cœlestis rotunditatem non pendere, ut modò dixi, ex eo quòd ejus colores in superficie, quam æqualiter remotam fingimus, cogitatione locemus; advertendum est, si fortè pluvia, quæ arcum cœlestem exhibet, adèd propè à nobis deflueret, ut observare possemus quàm inæqualibus spatiis istæ guttæ, & nubes vel alia ultra objecta corpora, in quibus arcum depingi judicamus, distarent; arcum tum appariturum ad regulam minùs exactum, & pro ut pluvia variè in terram deflueret, multis ac variis modis inæquabilem. Exempli gratiâ, si ventus pluviam ità ad spectatorem impelleret, ut guttæ inferiores propius abessent quàm superiores; tum arcus cornibus minùs remotis quàm fornice, videri deberet inclinatus.

34. Quod si pluvia terminaretur à parte spectatoris in planitie ad *Axem Aspectûs* ità inclinatâ, ut à sinistra angulum acutum faceret, obtusum à dextrâ; necesse esset superficiem Coni, quæ definit quæ guttæ coloratæ videri debeant, in istas guttas ita incurrere, ut quæ à sinistra essent, ab oculo spectatoris & 6 ab *axe aspectûs* multò propius abessent, quàm quæ à dextra: Quæ duo guttarum genera cum duo arcûs cœlestis cornua constituent, utique hæc cornua spatio inæquali abesse viderentur necesse est: Et quoniam arcûs Centrum est punctum ab utroque Cornu spatio æquali distans, fieri nullo pacto posset

33. Quomodo
arcus cœlestis
posset videri
inclinatus.

34. Quomodo
fieri possit, ut
Arcus cœlestis
cornua
inæquali in-
tervallo ab-
esse videan-
tur.

6. Ab *axe aspectûs* multo propius, &c.] Concipiatur primum *axis aspectûs*, planitiei arcûs cœlestis ad perpendiculum insistere: & fingantur duo triangula rectangula, dextrum & sinistrum; quorum utriusque cathetus, sit *axis aspectûs*; & basis, diameter arcûs dimidia. Deinde ad *axem aspectûs* inclinetur, quemadmodum hîc fingit Au-

thor, planities arcûs. Hoc posito; cum anguli horum triangulorum ii, qui sunt ad osulum, iidem semper manere debeant; (scil. quadragenum ternorum graduum, in Iride interiori;) apparebit, arcu sic inclinato, trianguli dextri basin multo longiorem, quàm sinistri, futuram esse.

posset ut non judicaretur illud extra *Axam* aspectu esse collocatum.

35. De aliis
Arcibus cele-
stibus de norma-
tionibus.

35. In his omnibus, quorum mentionem jam feci, arcuum abnormium generibus, illud semper ponitur, pluviam guttas de more planè globosas esse. Sin pones ventum eas variis modis comprimere; facile apparebit arcum tum magis ab omni normâ aberrare debere, quam unquam fuit observatum.

36. Cur Ar-
cus nonnun-
quam videa-
tur interrup-
tus.

36. Ad quod si illud addideris, arcum coelestem quibundam in locis interruptum videri debere, quando ibi pluviae defuerit, vel radii Solis, nè eò pervenire possint, impediti fuorint; & è contrario lacunas quasdam expleri debere, quando pluvia ibi defluere coeperit, vel radii, qui alicujus nubis interposito intercepti erant, eò iterum per-
sigerint: nullum erit omnino notatione dignum hujus rei adjunctum, cujus causam non assignaverimus evidentissi-
me. *

37. Quod hanc
tertia pars a-
liquando ad-
augeri possit.

37. Huic tertiæ parti finem hæc impono; non ideo ta-
men perfecta est hæc tertia pars: Plura enim complecti-
tur, quàm quæ explicare quisquam possit mortalium: Ex
porro maxima pars eorum, quæ explicanda restant, à
tam multis singularibus rerum adjunctis pendet, quorum
alia multum laboris sunt ac studii, alia non nisi casu &
fortuito in lucem erui possunt; ut cum extrema manus
huic operi accesserit, & quorum posthac mihi facta erit
cognitio, exposuerit omnia; tamen satis multa superfutu-
ra sint, in quibus per multa secula exerceatur posteritas.
Verum quamvis id quod agendum restat ferè infinitum
sit, atque adeò quod dictum est nihil fere sit ad id quod
dicendum superest; tamen satis habeo, si principia, qui-
bus usus sum, & quæ posui, talia sint, ut eis non mu-
tatis in veritate investigandâ pergere & viam progredi li-
ceat. Dicatur igitur deinceps de *corpore animato*, & vi-
deamus num principia nostra in ejus naturæ investigatio-
ne quicquam sint valitura.

*.] Quæ ad hanc Theoriam am-
plius perficiendam opus sint; de
Parbeliis scilicet, & circulis illis,
quos *Halôs* appellant; vide Il-
lustrissimi Newtoni Opticen, pag.
147 & 270; & Clarissimi Hage-
nii Opera Posthuma.

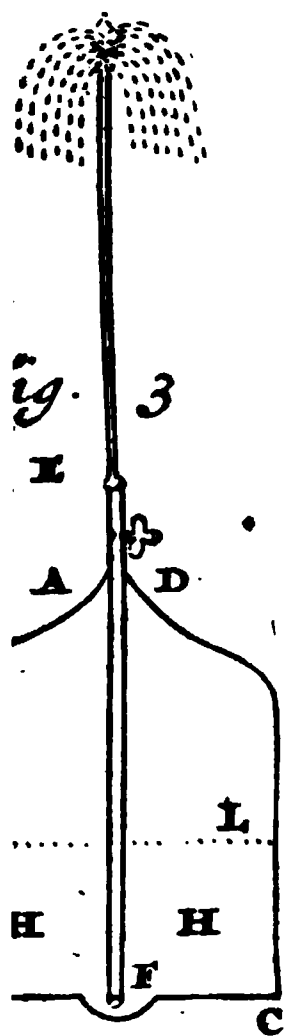
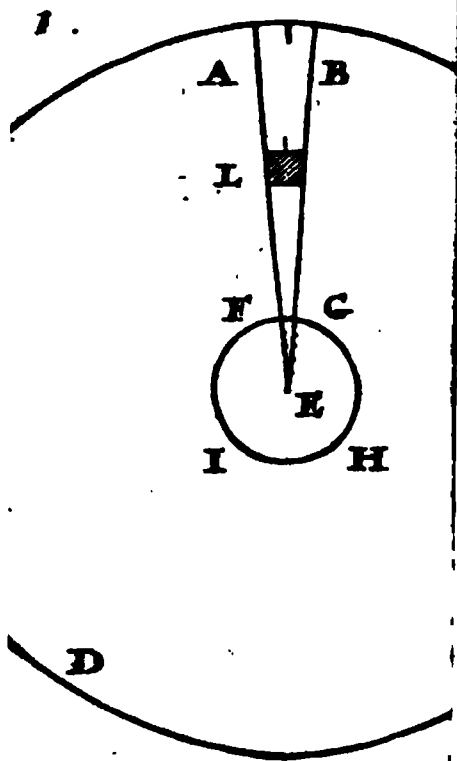


Fig. 5

Fig. 6.

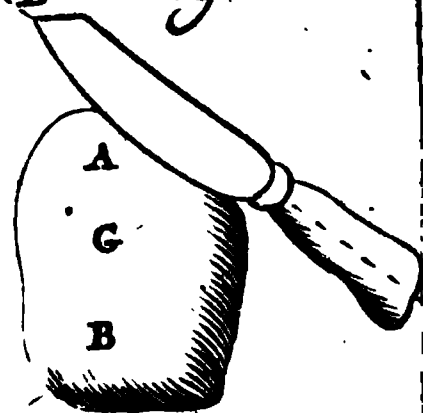


Fig. 1

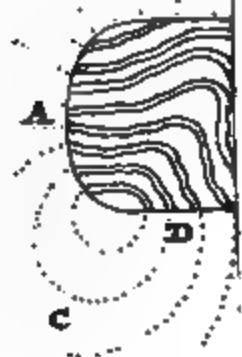
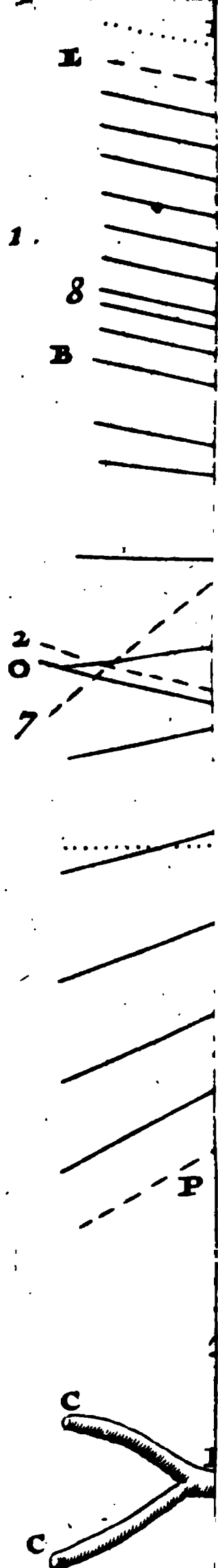
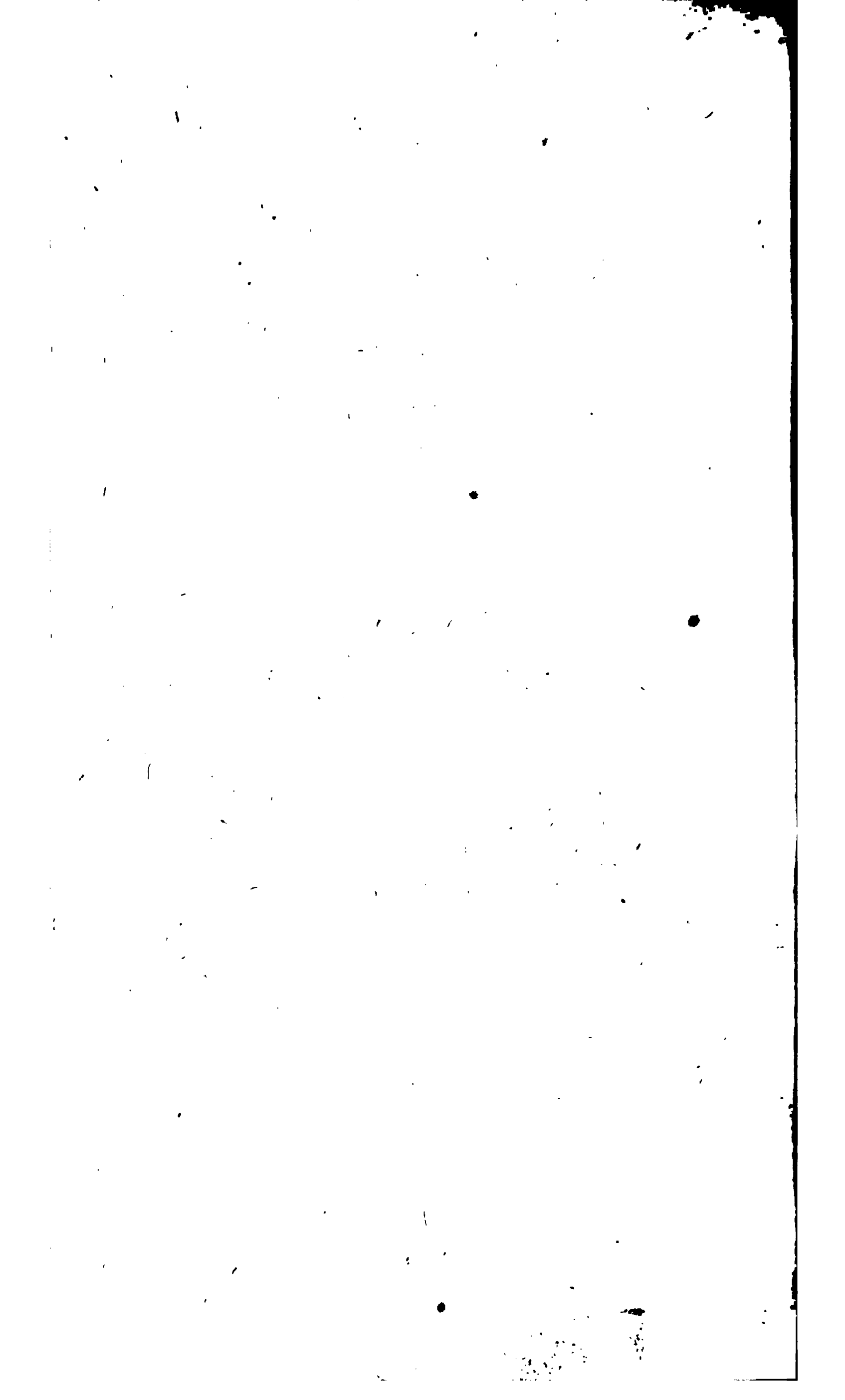


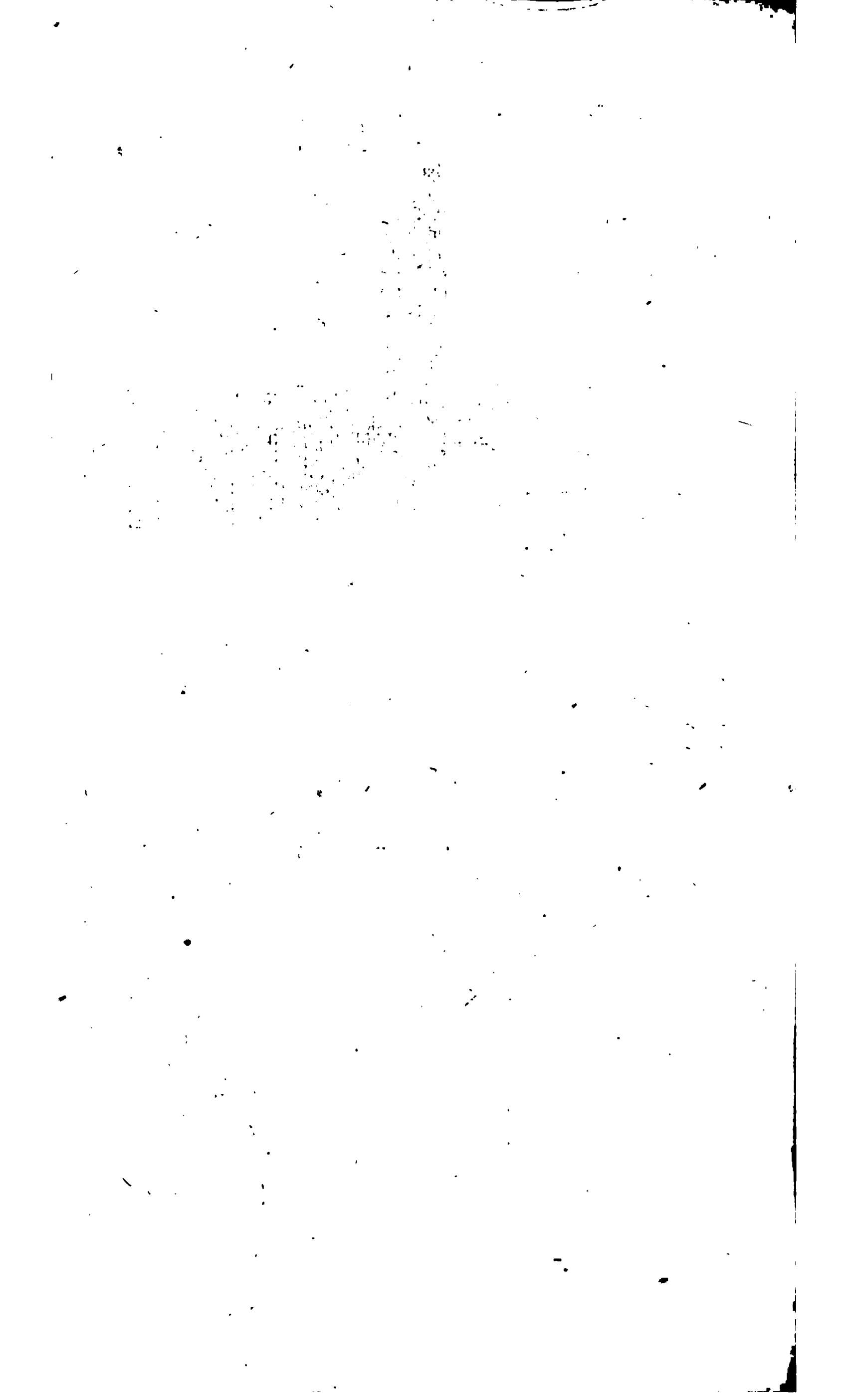
Fig. 4



Fig. 1.

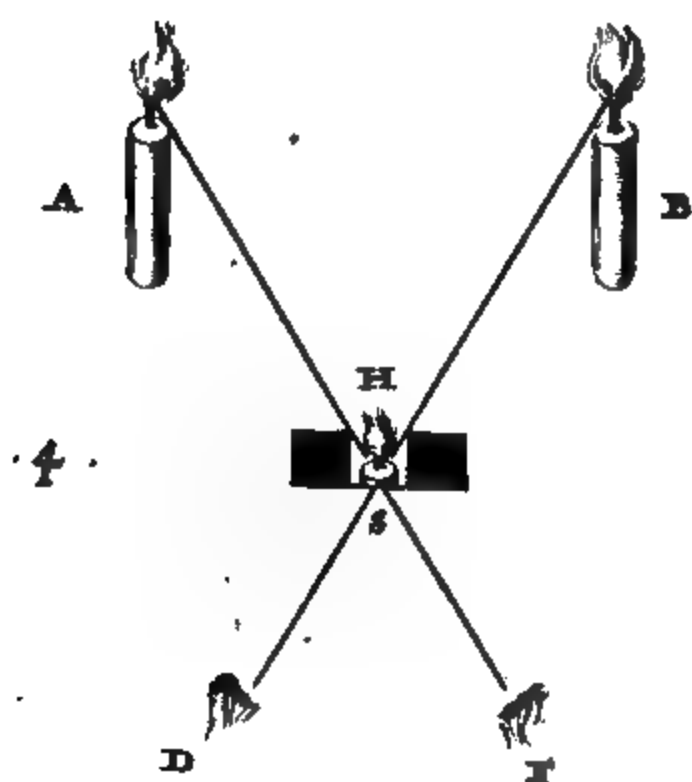
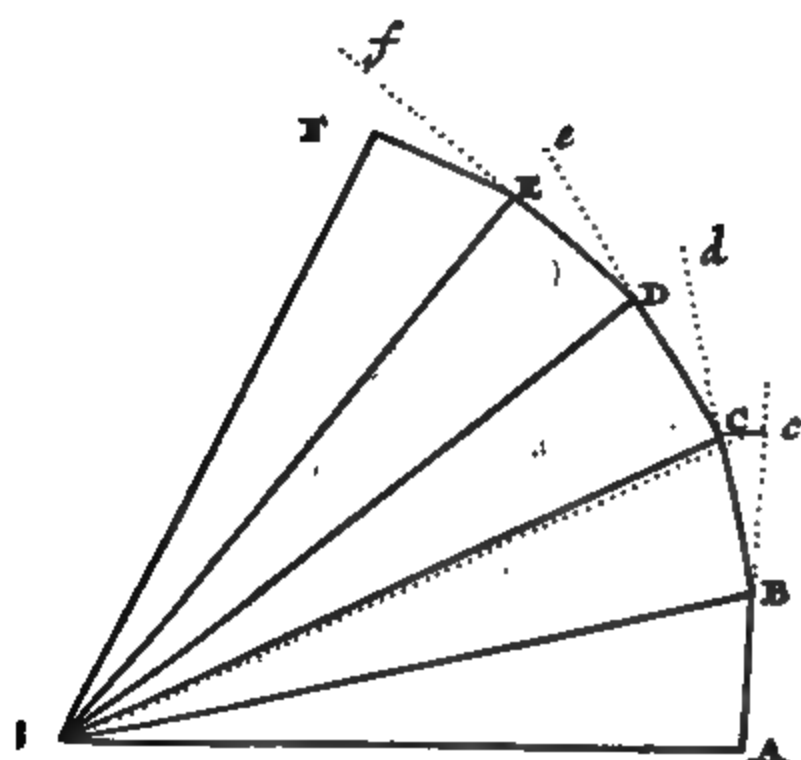






TAB, XVIII.

Fig. 1.



PHYSICA.

PARS IV.

De Corpore Animato.

CAPUT I.

Quæ in hac quarta parte contineantur.

Janquam hæc vox *Corporis Animati* tum *animalia* tum *plantas* plerunque complectitur, tamen *animalia sola* ei jam subjiciam. Quid hic intelligendum per corpus Animatum.

Cum autem innumeræ sint *Animalium* species, de singulis agere immensum esset; satis igitur habebimus de *corpore humano* hic

serere, cujus naturam nostrâ interest intelligere unius generum plurimum. Nihilominus hæc disputatio ad aliorum quoque *animalium* corpora applicari poterit; ad proprietates, quas maxima pars *bestiarum* cum hominibus communes habet, explicandas adhiberi.

2. Quæ hæc in re comparari potest notitia, duplex est: 1. De duobus generibus, quod *sensuum* beneficio comparatur; notitia generibus. iterum, quod *rationis*. Hoc etiam ab illo quodam nodo pendet; cum id, quod *sub sensum* cadit, nos impellat, ut de eo, quod *sub sensum non ceciderit*, iudicium feramus. Quocirca ut viâ & ratione in hoc argumento procedatur; ab illis partibus, quæ *sub sensum cadunt*, proficiscatur oportebit oratio.

3. Iste

3. De duobus
partium sub
sensum ca-
dentium ge-
neribus.

3. Istæ partes, duorum quoque sunt generum: Aliæ enim *exteriore*s sunt, & suapte sponte in oculos incurrunt: Aliæ *interiores* & occultæ, & non nisi adhibito aliquo artificio in conspectum veniunt: ut eæ quæ incisione cadaveris deteguntur. Primarum enumeratio inutilis esset; Nemo enim nescit *Caput, Brachia, Pectus, &c.* in corpore esse. Illud etiam notissimum, corpus humanum ex plurimis partibus inter se diversis constare, quarum aliæ dividi possunt in particulas *conformes* seu *eiusdem naturæ*, & à medicis appellantur *Partes Similares*, ut *Caro*: aliæ in particulas *dissimiles*, seu *diversæ naturæ*, & appellantur *Partes Dissimilares*; Sic *Manus*, quæ dividi potest in *Carnem, Ossa, Nervos & Tendones*, utique partes inter se maximè diversas; est Pars *Dissimilaris*. Similiter, notum est aliquas esse corporis partes, quibus tanquam *instrumentis* ad certas actiones, ut *manu* ad scribendum, utimur; & sine quibus, istis actionibus inhabiles essemus: Hæ partes appellantur *Organicæ*. Constat denique nullam ferè partem adeò parvam & nullo numero haberi, in quâ partes *superiores, inferiores, mediæ & laterales* affignari nequeant.

4. Quod ali-
qua res sint,
de quibus fu-
sius disputa-
re non conve-
niat.

4. Qui de ejusmodi rebus fusiùs & acriùs disputant, ac si maximi ponderis & momenti essent: incommodum opinione majus afferunt: Vitiant enim & depravant compacto multorum ingenia, qui *verborum* potius quàm *rerum* scientiam instituunt: Ex quo fit, ut sermonem in immensum producere consuecant, & multis verbis nihil non tritum dicant, nisi quòd inflatâ fortè & affectatâ utantur oratione; quæ imperito rerum vulgo nonnullam fortassè admirationem movebit; apud illos autem, qui limato atque exquisito judicio *verborum futilitatem & rationum firmitudinem* discernere possunt, non potest non in contemptionem ipsos adducere.

5. Quis ab
hoc tractatu
expectandus
sit fructus.

5. Missis igitur *exterioribus* partibus, de *interioribus* præcipuè dicam. Illud autem Lectorem monitum velim, me aliquas illarum jam descripturum, non tam eorum docendorum causâ, qui illas nunquam viderunt; quàm ut animos eorum, qui illas in cadavere observaverunt, aut saltem alicujus animalis interanea hominis intestinorum propè modum similia contemplati sunt, ad illorum memoriam revocem. Errat enim totâ viâ, qui quod intuitu ferè uno temporis puncto percipi potest, id ex dissertatione quantumvis clarâ & copiosâ æquè intelligi unquam posse arbitratur.

6. Cur de Os-
sibus sermo-
nem hic absti-
nuerim.

6. Equidem *ossa* in numero illarum partium, de quibus separatim esset agendum, ponere potuissem; ut quæ
sub

sub cute occultata sint, & ab oculorum judicio remota. Verùm cum id mihi hîc non sumpserim, ut Tractatum omnibus numeris absolutum de hoc argumento conscriberem, quod certo tantum aspectu, ut deinceps apparebit, intuitus sum; & cum Tactu solo, quemadmodum facta & composita sint ossa, satis intelligi possit, quando in cadavere nudis ossibus cohærente semel observata fuerint; in quo primum quâ sint figurâ & quo modo compacta, observatum oportet: sermonem de illis hîc abstinabo.

CAP. II.

Generalis grandiorum, quæ corpore humano incluse sunt, partium descriptio.

OS Capitis, quæ *Calva* appellatur, repletum est substantiâ molli & albâ, quæ *Cerebrum* vocatur, & sese^{1. De Cerebro.} tanquam in canali quodam per *Spinæ dorsi* ossa extendit, quibus affixæ sunt *Costæ*, & quæ medici *Vertebras* appellant.

2. Calva Cerebrum non contingit proximè; Cerebrum autem validâ membranâ involutum est, quæ appellatur *Dura Mater*; sub quâ alia est & tenuior membrana, quæ vocatur *Pia Mater*.^{2. De Cerebrâ integumentis.}

3. Truncus corporis, seu pars ea quæ collum & coxendices interjacet, cavo suo recessu multas inter se maxime^{3. De pulmonibus, Pericardio & Corde.} diversas partes complectitur. In supremâ hujus recessus parte, quæ *Venter superior* seu *Pectus* appellatur, situs est *Pulmo*: Is in plures fibras divisus est; eoque separata esse videtur membrana, quæ *Pericardium* appellatur, & in quâ *Cor* tanquam in perulâ quâdam inclusum, liquori ad urinæ similitudinem accedenti innatat. *Cor* ligaminibus à basi suâ porrectis ad vertebrae ita astrictum est, ut ejus mucro ad lævam aliquantillum inclinetur.

4. Infra Pulmonem & *Cor*, ubi *Venter superior* desinit, *transversum* est ex validâ membranâ † *Septum*, quod^{4. De Septo transverso. † leDiafragme.} Ventrem superiorem ab inferiori separat, & ita situm est, ut stante homine ferè ad libellam collocatum in neutram partem proclinetur.

5. Infra *Septum transversum* à dextrâ positum est *Fecur*, in cujus inferiori parte est *Fellis locellus*; à sinistra,^{5. De Fecore, Fellis locello, & Liene.} *Liens*.

6. Verum

6. De extra-
ordinario Je-
coris & Li-
enis Situ.

6. Verum tamen cadaver circiter viginti abhinc annis
vidi, in quo hæ partes ita contrario dispositæ effecit; Je-
cor enim situm erat ad sinistram; Lienis, ad dextram. Quæ
res adeo rara est, ut nunquam antè fuisset observata.

7. De ventri-
culo.

7. Inter Jecur & Lienem locatus est *Ventriculus*, quæ
Cibus & Potus omnis deferret per cavitatem sectionis
vertebras porrectum, qui *Guttur* appellatur, seu *Gula*.

8. De ventri-
culi forami-
nibus.

8. Ventriculus duobus foraminibus patet: altero, quæ
cibaria ingrediantur; altero, quæ exeant. Ab hac antica
parte, quæ appellatur *Pylorus*, incipiunt *intestina*, seu *Es-
teranea*, quæ multis anfractibus contorta & deflexa, desi-
nunt in *foramen* ad crassiora corporis excrementa.

9. De inte-
stinis.

9. Si propriè loquemur, unum omnino erit *Intesti-
num*: Verum ut aliis vici longioris partibus alia nomi-
na interdum imponuntur; ita hoc longum *Intestinum* con-
suetudine in plures partes divisum est, quibus Medici di-
versa nomina imposuerunt. Prima pars, quæ Ventricu-
lum proximè contingit, appellatur *Duodenum*; Secunda,
Intestinum jejunum; Tertia, *Ileon*; Quarta, *Colon*; &
quæ Quinta & ultima vocari posset, *Intestinum Rectum*.
Sed inter *Ileon* & *Colon* est *Intestinum* quoddam fundo
sanquam Angiporum non pervium occluso, quod appel-
latur *Cæcum*: Quare sex numerantur Intestina. Tri-
a prima vocantur *tenuia* seu *exilia*; reliqua tria, multo
sunt *crassiora*.

10. De me-
senterio.

10. Intestina omnia primà fronte soluta & fluitantia
videntur. Attrectatu autem compertum, ea membrana
cuiusdam (quæ *Mesenterium* appellatur, & ad vertebrae al-
tigata est) affixa esse.

11. De umbi-
licis & Vesicæ.

11. Adhæc Venter inferior continet duos *Renes*, qui
vertebris affixi sunt; & *Vesicam*, quæ est urinae recepta-
culum.

12. Quomodo
partes corpo-
ris initio con-
sideranda
sint.

12. Sic par est hæc omnia summam videre, non mo-
do antequam eadem sigillatim discutiamus, verum etiam
antequam ad alia difficiliora aggrediamur; ut perspectæ
eo modo harum omnium partium compositione & ordi-
ne, generalem totius corporis humani machinationis, in
cujus investigatione versamur, ideam animo statim in-
formemus. Pergamus jam ad ea, quæ applicationem &
descriptionem exigunt paulo accuratiorem.

C A P. III.

De Cerebro, Nervis & Musculis.

Cerebrum in duas partes divisum est, *Anteriorem* & *Posteriorem*. Anterior, qui posteriore multò major est, *Cerebri* nomen retinet; Posterior appellatur *Cerebellum*. In parte anteriori duo sunt cavi recessus, ita positi, ut tertius, qui est in parte Posteriori, ipsis pateat. ^{1. De cerebro & cavis ipsis recessibus.} Supra Canalem, quo hic tertius recessus illis duobus patet, locata est parva glandula, quæ appellatur *Conarium*: ejus basis Cerebro, cujus ipsa est pars, conneditur; vertex autem quasi in mediâ illorum recessuum parte suspensus videtur. Hæc parva glandula præcipuè notè est, quod maximo ad permultas res usui esse possit; Illud autem in eâ singulare, quod cum reliquæ omnes Cerebri partes sint *geminae*, illa una sit *simplex*.

2. Cùm in cadaveris incisione cerebrum è calvariâ quis ^{2. De septem nervorum paribus.} eximere conetur, intercedit primò *Dura Mater*, quæ quibusdam in locis calvariæ adhæret; intercedunt secundò *septies bini nervi*, qui à cerebro ad varias corporis partes pertingunt. Duo nervi *Optici*, de quibus in fine primæ hujus Tractatûs parte disputatum, sunt, ut medici loquuntur, *Primum Par*; Qui in oculorum musculos deficiunt, *Secundum*; Ter bini qui ad linguam pertingunt, *Tertium, Quartum, & Septimum*; Duo qui ad Aures, *Quintum*; & qui per Collum producti in plures nervulos dividuntur, qui in diversum tendentes, ad Pulmonem, Cor, Ventrículum, Jecur, Lienem, Intestina, & alias superioris & inferioris Ventris partes pertingunt, *Sextum*.

3. Videmus etiam permultos *crassiores nervos* ab eâ ^{3. De aliis corporis nervis.} parte cerebri, quæ vertebris concipitur, ad omnia corporis membra pertinere.

4. Singuli illi nervi, ut & priores, duabus validis ^{4. De nervorum Membris.} *Membris* involuti sunt, quæ videntur nihil aliud esse, nisi *Dura & Pia Mater* continuatæ.

5. Interior nervorum pars, quæ vocari potest *nervorum medulla*, ^{5. De nervorum medulla, & muscularis.} constat ex infinitâ tenuissimorum capillamentorum multitudine, quæ tandem in certis corporis partibus disjuncta & dispersa, conspectum fugiunt, & sensum omnino non cadunt. Plerique autem nervorum ita disjiciuntur, ut eorum capillamenta cum aliquâ carnis parte commixta, & in *musculum* conformata, denovo conveniant, & *Tendonem* constituent, qui plerumque in aliquod Os implicatur.

6. D.

6. Quomodo
nervorum ca-
pillamenta
disponantur
in Musculo.
Tab. 16.
Fig. 2.

6. D. Steno, Anatomicus exterus, nuper observavit nervi capillamenta in musculo ita ferè disposita esse, quæmadmodum hîc videre est: AB est nervus, BECF musculus, & CD Tendo. Nervi capillamentis hoc modo dispositis, carnisque fibris respondentibus; facile apparet, si spatia GHILM materiâ tenuissimi aeris simili, qualis est ea quæ infra fusiùs describetur, & quam medici *Spiritus Animalis* appellant, subito repleta fuerint; fore ut capillamenta capillamento EC similia, ad ea, quæ BE similia sunt, valdè inclinentur; & intervallum BC parvum fiat: Sin eadem spatia GHILM exinanita fuerint; fore ut capillamenta capillamento EC similia se se corrigant, & ad se invicem accedant, & eis, quæ BE similia sunt, ferè in directum apponantur; ita ut intervallum BC majus fiat.

7. De Capite
& Caudâ
Musculi.

7. Illud autem hîc observandum; Nervi partem B, ubi musculus incipit, appellari ejus *originem*; partem autem D, ubi Tendo in os vel in aliam quamvis corporis partem inferitur, ejus *implicationem*.

C A P. IV.

De Corde.

1. De fibris
Cordis.

EXterna *Cordis* figura semper fuit notissima. Illud etiam ab omni memoriâ notum; ejus Carnem multò omnium carnis partium firmissimam, solidissimam, & disceptu difficillimam esse. At jam nuperrimè est quod Anatomicus quidam curiosus (cui, quâ ratione Cordis partium compositionem meliùs & faciliùs perspiceret, consideranti, illud demùm occurrebat, ut ipsum coqueret,) invenit fibras ejus duobus diversis modis esse dispositas; nempe, exteriores in formam cochleæ contortas à basi ad mucronem perducî, interiores autem magis directas.

2. Qualis
motus capax
sit Cor.

2. Hæc diversa fibrarum cordis dispositio locum dat existimandi, Cor *duplicem* esse *musculum*, ita compositum, ut si fibrarum in formam cochleæ contortarum intervalla materiâ fluidissimâ subito repleta fuerint, illud se in longitudinem porrigere debeat, & arctiùs constringere: Sin ista intervalla exinanita, & fibrarum interiorum intervalla repleta fuerint; illud se in latitudinem laxare oporteat, & in brevitatem contrahere.

3. De cavis
Cordis sinibus.

3. Duo in Corde insunt *Sinus*, seu *recessus*, qui interjectâ carnis parte, quod *Septum Medium* appellatur, se-

parati

parati sunt. Horum finium alter *ad dextram* est, alter *ad sinistram*. Uterque longior est quàm latior, sinister autem manifestò longior quàm dexter.

4. Uterque horum finium binis foraminibus à Cor-^{4. De Cordis foraminibus & illorum valvulis.}dis basi patet. In foraminum istorum aditu certæ membranæ sunt ita collocatæ, ut tanquam fores aperiri & claudi possint, sed in alteram tantum partem. E sinûs dextri foraminibus, alterum tres membranas seu valvulas habet ita positas, ut materiæ ingressuræ viam facillimè aperiant, obstruant exituræ: Alterum tres itidem valvulas habet, sed situ contrario positas; ita ut materiæ è sinu exituræ iter facillè aperiant, obstruant ingressuræ. E duobus sinûs sinistri foraminibus, alterum non rotundum est, ut cætera; sed ovatum: & duas habet valvulas ita positas, ut viam materiæ ingressuræ aperiant, obstruant exituræ: Alterum tres habet valvulas situ contrario positas, ita ut iter materiæ exituræ aperiant, obstruant ingressuræ.

C A P U T V.

De Venis & Arteriis.

HAud ferè ulla corporis pars est, è qua, si acu fodiat^{1. De Venis & Arteriis.}ur, sanguis se non emittat; At quædam vasa sunt, quæ si incidantur, sanguinem largiùs effundunt. Hæc vasa sunt tanquam Canales, per quos sanguis in omne Corpus diffundatur: Quorum alii, qui ex tenuiore pelliculâ constant, qui facillè constringuntur, & qui sub cutē crebri toto corpore intertexti sunt, appellantur *Venæ*; Alii, qui ex membranâ validiore constant, & sub cutē altius reconditi sunt, vocantur *Arteriae*.

2. Venæ & Arteriæ totius corporis præcipuæ sunt quatuor, quæ in Cordis basin quodam modo insitæ, in quatuor memoratis foraminibus terminantur.^{2. Quod Venæ & Arteriæ præcipuæ in cordis basin desinant.}

3. Vas quod illud dextri cordis sinûs foramen attingit, ubi tres valvulæ ita positæ sunt, ut viam materiæ ingressuræ aperiant; est Vena quæ appellatur *Cava*. Com-^{3. De vena cava.}modum à corde discessit, cum secundum vertebrae reclinata, in duos ramos inter se ferè in directum positos dividitur: Eorum alter sursum tendit, iterumque in ingentem ramulorum, ad brachia aliasque superiores corporis partes porrectorum, numerum dividitur; ideoque appellatur *Vena cava ascendens*: Alter deorsum tendit,

itidemque in ingentem ramulorum ad coxas aliasque inferiores corporis partes porrectorum numerum dividitur, & propterea appellatur *vena cava descendens*. Ita omnes per totum corpus diffusæ Venæ, exceptis Pulmonum Cordisque venis, sunt *Venæ cavae* appendices, vel ramuli è *venâ cavâ* tanquam ex trunco quodam emissi.

4. Quod mesenterii Vena
sint Vena
cavae rami.

4. Nonnulli, *Mesenterii* quoque Venas excipiunt. Verum cum illæ in unum Vas coeant, quod vocatur *Vena porta*, quæ insita est in inferiorem partem *Jecoris*, è cuius superiori parte emittit se *ramus hepaticus*, qui cum *venâ cavâ* conjungitur infra locum ubi illa implicatur in Cor; utique *Mesenterii* venæ pro *venæ cavæ* ramis haberi possunt.

5. De Vena
Arteriosa.

5. Vas quod illud dextri cordis sinus foramen attingit, ubi valvulae ita positæ sunt, ut viam materiæ exituræ aperiant; est Arteria, quæ per Pulmones se diffundit, ibique in innumeros ramos dividitur. Antiqui hoc vas *Venam Arteriosam* appellabant, quod illa jam antè animis insita esset opinio, Venas solas dextrum cordis finem attingere, arterias omnes sinistram.

6. De Arteria
Venosa.

6. Vas quod illud sinistri cordis finis foramen attingit, ubi duæ valvulae ita positæ sunt, ut iter materiæ ingressuræ aperiant; est Vena, quam Veteres simili errore *Arteriam venosam* appellabant, cujus rami in Pulmones sunt diffusi.

7. De Aorta.

7. Quartum Vas, quod alterum sinistri Cordis finis foramen attingit, ubi valvulae ita positæ sunt, ut iter materiæ exituræ aperiant; est Arteria, quæ appellatur *Aorta*, seu *Arteria magna*. Haud longè à Corde secundum vertebrae propè *Venam cavam* reclinata, in duos, ut illa, ramos dividitur; & in omne corpus, quod *Vena cava* ramulos suos diffundit, diffundunt isti & suos.

8. De numero
Venarum.

8. Quidam medici illud sibi sumpserunt, ut venarum & arteriarum numerum definirent. Verum eas solum dinumerare potuerunt, quæ sub sensum maximè cadunt; præter quas infinita ferè est earum multitudo, quæ sensu percipi non possunt, & quæ appellantur *capillares*. Utique veri simile est sanguinem ex aliquâ harum venularum se emittere, quando caro acu pungatur: Ex quo sequeretur sanguinem in venâ aliquâ vel arteriâ semper esse conclusum.

9. De anastomosis.

9. Tradiderunt Veteres permultos in corpore esse aditus, quæ ex arteriis in venas, & è venis in arterias transire queat. Hos aditus medici omnes appellant *Anastomoses*; quarum nonnullæ in superficie pulmonis aliquando apparent; Alias autem quàm plurimas existere, id quod deim-

deinceps demonstrabitur, Veteres conjecturâ solum affecti sunt: Quod enim illi afferunt, ratione parum firmâ, ne dicam falsâ, nititur; Sunt, inquiunt, *Anastomoses*, quâ sanguis ex arteriis in venas transeat, ut hæ ab illis vitam habere possint; & eodem tempore è venis in arterias, ut illæ his alimentum subministrant.

10. D. Harvæus, Medicus Anglicus, nostrâ memoria ^{10. De venarum valvulis.} comperit, in multis venarum partibus, & maximè ubi vena se in duos ramos dividere videtur, parvas esse *valvulas* ita dispositas, ut specillo in venam immisso & ab extremitatibus corporis ad Cor versùs adactò iter facile aperiant; eidem autem specillo in contrariam partem, nempe à corde extremitates versùs adactò, viam obstruant.

CAP. VI.

De Venis Lacteis & Lymphaticis.

HÆC duo Venarum genera tum primùm reperta sunt, ^{1. Quæ pro-cum animalia viva dissecari coepta essent. Et qui-videre oporteat, ut Vena Animalis enim duabus aut tribus horis antè, quàm disse-Lactea sub aspectum venire possint.} cetur, ingerendus est cibus; Alioqui *Venæ lacteæ* vacuæ sunt, & sub aspectum non veniunt.

2. Has venas primus invenit *Asellius*; easque *lacteas* ^{2. De succo qui in Venis lacteis continetur.} appellavit, propterea quod albæ sunt & succum album continent. Per totum Mesenterium inter rubras illas venas, quæ *Venæ portæ* ramos esse paulò antè diximus, diffusæ sunt; & si acu pungantur, liquorem emittunt Lactis albore candicantem, quem ab intestinis accipiunt, unde extremi ipsarum ramuli ortum ducunt.

3. Reperiuntur etiam in illis, sicuti in aliis venis, *valvulae* quædam, quæ liquori albo permittunt ut ab intestinis defluat, non autem ut remeet. ^{3. De venarum lactearum valvulis.}

4. Adhæc D. Pecquet, Medicus ex familiaribus meis, ^{4. De chylæ receptaculo & ductu Thoracis.} invenit *receptaculum* quoddam paulò supra renes ad vertebrae affixum, quod mihi sæpiùs ostendit talis succi plenum, quali venæ lacteæ sunt repletæ. Primus etiam observavit *ductum* quendam ab usque hoc receptaculo, ferè ad venarum subclaviarum in Venam cavam implicationem, secundum vertebrae reclinatum pertingere. ^{5. De venis lymphaticis, & quem illa continent liquorem.}

5. Venas *lymphaticas* quis primus repererit, non constat. Multo labore inter vivi animalis carnes inveniuntur.

tur. Liqueor autem, quem continent, quamvis ad urinae similitudinem multum accedat, tamen proprietates illius omnino non habet: Si enim igni in cochleari impositus fuerit, in densitatem tanquam ovi albumen coibit; id quod Urina non facit.

6. De venarum lymphaticarum valvulis.

6. Quos habeant anfractus, & in quos ramulos se diffundant venae *lymphaticae*, nondum constat; Valvulae autem in eis sic, uti in aliis venis, dispositae reperiuntur.

C A P U T VII.

De Lingua, & Salivae ductibus.

1. De lingua fibris.

QUI de corpore humano dissecando differuerunt, tum Veteres, tum recentiores omnes, *linguam* pro musculo semper habuerunt; Verum jam nuper est, quod ejus structura quae esset intelleximus. Qui nostris temporibus curiosius & industrius in hanc rem inquisiverunt, observaverunt exteriores linguae coctae fibras, a radice ejus ad mucronem in longitudinem porrigi; interiores autem tanquam in pluribus coriis arrectarias & transversarias alternè collocari: Ex quo sequitur, has vel illas ex istis fibris, pro ut opus sit facto, se se contrahentes, *linguam* ita in omnes partes, quomodo eam revera moveri videmus, movere posse.

2. De Salivae ductibus.

2. *Saliva* non, ut Antiqui crediderunt, per occultos gingivarum meatus sensim in os stillat; Nuper reperti sunt *Salivae ductus*, qui tanquam venulae internam malarum superficiem attingunt. Hi *ductus* satis ampli sunt, in quos seta aprugna facile immitti queat: Verum cum in minores ramulos dividantur, qui sub sensum non cadunt; unde originem suam ducant, utique nondum constat.

3. Cur saliva in os influat.

3. Fluida salivae natura eam vel sola in os deducere potest. Est autem ubi effusus eò affluit; Exempli gratia, quum aliquid ficcum aut paulò durius comedamus; Tum enim, quoties diducto ore distenduntur maxillae, malarum porrectae & compressae salivam è contractis ductibus exprimunt; qui ductus, occluso ore, & malis in antiquum statum restitutis, salivam iterum replentur.

4. Qui fiat ut saliva inter oscitandum ex ore nonnunquam exiliat.

4. Porro quia malarum inter oscitandum valde comprimuntur, ideo solito major salivae vis tum in os influere debet; Quod adeò verum esse etiam sensu percipimus; ut cum salivae ductus sint probè repleti, illa ex ore nonnunquam longulè exiliat.

CAPUT VIII.

De Pulmonibus.

AD ea quæ de *Pulmonibus* suprà tradidimus, illud u-
 num hîc addendum est quò eorum naturam rectè
 intelligamus, canalem quendam ab extremo oris recessu
 se demittere, qui *Arteria aspera* appelletur; eam se in
 tam multos ramulos dividere, ut haud ferè ulla sub sen-
 sum cadat pulmonum pars, in quam illi, ut & venæ arte-
 riosæ & arteriæ venosæ ramuli, non diffundantur; adeò
 ut haud temerè sit, quod nonnulli asseruerunt, *Pulmones*
 nihil aliud esse, nisi quoddam ex horum trium vasorum
 ramis & appendicibus textum.

1. De Arte-
 ria Aspera
 & Pulmoni-
 bus.

2. Arteria aspera aerem, quem spiritu ducimus, reci-
 pit; & quia ex durâ ac rigidiori membranâ constat, idè
 aeris semper plena est: ac propterea pulmones tam leves
 sunt, seu parum graves.

2. Cur pul-
 mones adeò
 leves sint.

3. Cibus & potus in gulam ingeri non possunt, quin os
 Arteriæ asperæ supermeent; In eam tamen haud illabun-
 tur, quòd Valvula quædam quæ epiglottis appellatur,
 quando aliquid hauriamus, eam tegat. Quòd si qua cibi
 particula, aut potionis gutta eò fortè inciderit, illam tus-
 siendo continuò ejicere conamur.

3. Quomodò
 Uva interce-
 dat ne quid
 in pulmones
 illabatur.

CAPUT IX.

De Jecore.

IN Jecore inciso nulla reperiuntur Vasa sub sensum ca-
 dentia; Contendunt igitur ipsum nihil aliud esse, nisi
 congestum ex infinitâ multitudine sub sensum non ca-
 dentium venæ portæ ramulorum, qui idcirco ità dispersi
 videantur, ut in *ramum hepaticum* iterum convenient.

1. De Jecore.

2. Jecur in plerisque animalibus, uti in homine, sub-
 rubet; Sunt tamen quæ jecur viride, flavum, & aliis
 coloribus tinctum habent.

1. De ejus
 Colore.

3. Observavimus paulò antè, *Fellis locellum* in inferio-
 ri & concavâ Jecoris parte situm esse. Isti locello sub-
 jectus est tubulus, qui se illicò in duos ramos findit;
 quorum alter se retorquet, & Jecur iterum subit; alter,
 qui appellatur *meatus* seu *canalis Choledochus*, in superio-
 rem intestini jejuni partem implicatur, ubi Fel exsultat
 per foramen adeò exiguum ut penè fugiat aciem.

3. De tubulis
 ad locelli
 Fellis abun-
 dantiam ex-
 ciptendam.

CAPUT X.

De Liene.

1. De sanguine qui in Liene continetur.

2. Quod Lienis non plane necessarius sit ad vitam.

Lienis nihil, quod sciamus, peculiare est, nisi quod sanguinis crassioris plenus sit; & quod ab ipso ad Ventriculum per parvum ductum, quem medici appellant *vas Breve*; & ad Cor ac partes circumjectas per Arterias & Venas quasdam, iter pateat.

2. Canem aliquando vidi, cui Lienis sex antè mensibus excisus fuisset; Vulnus confutum coaluerat paulatim, & pro ut illud sanabatur, canis vires suas receperat; ita ut nihil tandem signi appareret, eum amisso Liene quicquam damni fecisse.

CAPUT XI.

De Renibus & Vesica.

1. De Renibus eorumque crateribus.

2. De vasibus renibus proximis.

3. De Urinae meatibus.

Renes ex materia tenuissimæ texturæ ac spongiosæ constare videntur; In utroque autem rene est cavum quoddam, quem *Craterem* appellant, Urinæ ferè plenum.

2. Illud etiam hîc observandum, Renum utrumque in *Arteriæ & Venæ Emulgentis* extremitatibus esse positum.

3. A duobus renibus ad *vesicam* pertinent duo canales perangusti, qui *Urinæ meatus* appellantur: Urinæ ferè pleni sunt, in eisque calculi nonnunquam, eorum, qui in renibus generantur, similes, reperiuntur: In vesicam propè à collo ità implicantur, ut introitus, quæ Urina se in eam effundat, nullus percipi possit.

CAPUT XII.

De Motu sanguinis.

1. De veterum sententiâ circa motum sanguinis.

Motus Sanguinis inter illa numeratur, quæ non nisi ratiocinationis beneficio intelligi posse diximus; eaque nobilissima Quæstio est, & plena dissensionis inter Medicos, ubi fiat Sanguis, & quemadmodum moveatur. Veteres, in quorum sententiam Doctorum nostrorum sen-
niorum

riorum plerique etiamnum eunt, existimabant Sanguinem omnem à jecore proficisci; & cum parva ejus portio in *venam portam* incideret, & inde in omnes illius ramos diffunderetur, maximam partem in *venam cavam* transire, & inde per omnes illius ramos dispergi; ita vero, ut cum jam è jecore exiisset, magna ejus portio in *dextrum cordis sinum* deflexa, in duas partes divideretur; quarum altera per *venam arteriosam* in *pulmones* ferretur; altera per *septum medium* in *sinum sinistrum* transiret; ubi in *Sanguinem*, ut loquuntur, *Arterialem*, seu *Spiritum vitalem* conversa, per *arteriam venosam* in *pulmones*, & per *magnam Arteriam* ac ramos ejus in omne corpus diffunderetur.

2. Secundum istam opinionem sanguis à mediâ parte corporis ad extrema semper fluit, nec unquam revertitur. 2. Quod sanguis ex veterum sensentia lentè admodum moveatur. Cùmque illum pro eo tantum, ac aliquæ partes è venis atque arteriis in alimentum corpori cessuræ egrediantur, promoveri contendant; sequitur motum sanguinis lentissimum esse debere.

3. Istam opinionem, quamvis nullo argumento confirmatam, amplexi sunt Veteres; istis utique temporibus, cùm committere nollent ut primos Philosophos in errorem incidere posse suspicarentur. Verùm postquam in istiusmodi materiâ, *autoritati* non amplius cæco impetu summissum est; in id autem inquiri cæptum, quid *rationis* esse posset cur primi certarum opinionum Auctores istas opiniones tuerentur; compertum est illam opinionem nullo niti fundamento, sed imaginariam esse, & omninò rejiciendam. Præterquam enim quod sanguis ex illâ opinione per *septum medium* transmittitur, ubi nulli percipiuntur meatus, & per quod neque Aerem neque Aquam transmitti posse compertum est; adversatur omninò valvularum in *Arteriæ venosæ* introitu, multisque aliis venarum partibus locatarum dispositio. Ne igitur in illâ opinione confutandâ tempus amplius teramus, contenti erimus aliam hîc conjecturam ponere, quæ rationibus, ut mihi quidem videtur, adèd plausibilibus nitatur, ut spes sit eam, ubi semel perspecta fuerit, non dubitanter iri admissum. 3. Ejus opinionis confutatio.

4. Si in memoriam illud revocabis, quemadmodum 4. Quod sanguis ex venâ cavâ & arteriâ venosâ se in Cor effundat. valvulæ in istis duobus Cordis aditibus, quò Vena cava & Arteria venosa pertingunt, sint dispositæ; apparebit ex istis duobus Vasis sanguine semper plenis, in duos Cordis sinus, quando illi vacui fuerint, duas majores sanguinis guttas exstillare debere.

5. Quod sanguis ex cordis sinibus in venam arteriosam & aortam transeat.

5. Hæ duæ guttæ, Calore, quem in Corde: quàm in aliis corporis partibus majorem esse compertum est, dilatatae, per duorum sinuum foramina exire conantur. Cum autem illac, quâ ingressæ sunt, evadere nequeant, propterea quod appressis valvulis iter sibi ipsæ intercludant; per reliqua duo foramina, quorum valvulas deducere & aperire possunt, egrediantur necesse est. Itaque qui *dextro* cordis sinu conceptus erat sanguis, per *venam arteriosam* in Pulmones propè omnis diffunditur: qui *sinistro*, in *Aortam*.

6. Quod sanguis e venâ cavâ & arteriâ venosâ in cor iterum influat.

6. Sanguis e corde eo modo elapsus, iterum intrare non potest, quia valvulae ita posita sunt, ut reditum sibi ipse præcludat. Cum igitur quod sanguinis in cordis sinibus superest, valvulas in *Venâ Cavâ* & *Arteriâ venosâ* introitu locatas amplius comprimere nequeat; duæ majores guttæ indè iterum stillant, quæ itidem dilatatae, eisdem, cui priores, viæ se committunt.

7. Quod sanguis ex Arterijs in Venas influat.

7. Ut autem intelligamus quâ, hoc omni animalis vitæ sine ullâ intermissione fieri queat; existimandum est sanguinem, qui e *dextro* cordis sinu in *venam arteriosam* jam dilatatus influat, sanguinem eum, quo illa antè repleta erat, ita impellere, ut aliqua ejus pars in *arteriam venosam* non modò per Anastomoses illas aspectabiles, quarum mentionem suprà habuimus, verum etiam per infinitam ductuum in extremis *venâ arteriosâ* ramulis sub sensum non cadentium, & in extremos *arteriâ venosâ* ramulos implicatorum, multitudinem transfundatur: Similiter sanguinem qui e *sinistro* cordis sinu in *Aortam* jam dilatatus influat, sanguinem eum, quo illa antè repleta erat, ita impellere, ut aliqua ejus pars per quasdam sub sensum cadentes & innumeras sub sensum non cadeutes Anastomoses, in *Venâ cavâ* ramulos se effundat.

8. De sanguinis Circulatione.

8. Hoc posito, sanguis in venis ab extremis partibus corporis ad Cor fluit; in cujus *dextrum* sinum e *venâ cavâ* effunditur, unde in *venam arteriosam* influit, deinde in *arteriam venosam*, & inde in *sinistrum* cordis sinum, unde per *Aortam* & ramos ejus ad extremas partes fertur, ubi ex *Aortæ* ramulis in *Venâ cavæ* ramulos implicatis in *Venam cavam* transfusus, in *dextram* cordis sinum denuò influit. Atque ita perficitur celebris illa sanguinis *circulatio*, cujus inventionem Harvæo acceptam referimus.

9. Quod sanguinis circulatio vincularum experimento confirmetur.

9. Ostenso ex vasorum dispositione *circulationem sanguinis* necessariò sequi, idem duobus certissimis argumentis amplius confirmari potest. Primò, si aliquam majorem vivi

vivi Animalis venam detractâ pelle & submotâ carne itâ nudaveris, ut filo circunligari & constringi possit, videbis venam inter vincturam & Cor vacuari, inter vincturam autem & extremam corporis partem tumescere: Et porro si istam venam inter vincturam & Cor scalpello foderis, vel etiam diffecueris, paulum admodum sanguinis exstillabit: Sin eam inter vincturam & extremam corporis partem compunxeris tantum modò, sanguis addè effusè se emittet, ut animal etiam morti dedere queat. Ex quo clarissimè apparet, sanguinem in venis non ad extremas corporis partes à mediâ fluere, ut Antiquis visum est; sed è contrario ad mediam ab extremis.

10. Quod autem de bestiis dictum est, idem & in corpus humanum convenire facilè intelliges, si *sanguinis mittendi* rationem observabis. Nam ex eo, quòd Chirurghi brachium constringere coguntur, quòd sanguis è venâ infra vincturam incisâ emitti queat; quid aliud colligi potest, nisi ligamen venas comprimendo, duriores autem & infra cutem altiùs demersas arterias non item, sanguini permittere, ut in Arteriis à mediâ parte corporis ad extremos digitos fluat, non autem ut in venis ad mediam corporis partem revertatur, quia vinctura intercedit, itâ ut ille ex venæ incisæ hiatu sese emittere cogatur?

11. Quod quidem adhuc evidentius videbitur, si ad-
vertes, quando brachium ligamine contentiore stringatur, ita ut Arteriæ etiam comprimantur, sanguinem è venâ incisâ nullo modo emitti posse, nisi laxato aliquantum ligamine sanguini permissum fuerit, ut in Arteriis subterfluat.

12. Secundò, quæ de *Sanguinis circulatione* attulimus, experimento, quod in aliquâ ex venis in cute eminentibus capitur, eòque clarius est quòd illæ magis eminent, confirmantur. Sumatur simplex aliquis venarum ramus, exempli gratiâ AB, unus ex illis qui in exteriori manu eminent. Pars A à corde remotior est, ibique duo rami in unum conveniunt: Pars B propiùs à corde abest, ibique idem ramus se iterùm in duos findit. Prematur digito extremo pars A, ut sanguis cohibeatur; & eodem tempore alio digito ab A ad B ducto exprimatur sanguis è venâ AB in CC: Tum vena AB vacuata, è conspectu planè abibit, nec alius sanguis, venâ CB digito à C ad B ducto compressa, in illam immitti potest, quia valvula ad B intercedit: Sin digito partem B prefferis, ac si impedire velis, nequid sanguinis à corde ad A per B fluere possit; & alterum digitum ab A sustuleris; tum ramum AB

10. De sanguinis mixtione.

11. Cur ligamen nonnunquam laxandum, ut sanguis emitti queat.

12. Alio argumento confirmatur sanguinis circulatio.

Tab. 16.
Fig. 3.

AB (id quod clarissimè ostendit sanguinem ità, quem admodum dixi, moveri,) sanguine continuò repleti, & sanguinem ab A ad B, hoc est, ab extremis ad mediam corporis partem ferri, voluptate perfusus videbis.

13. *Anastomosis venarum & arteriarum demonstratio.*

13. *Anastomoses* autem sub sensum non cadentes existere, seu iter ab extremis arteriis in venas extremas esse, hoc peculiari experimento demonstratur. Incidatur vivi Animalis pectus, & supra Cor duorum digitorum transversorum intervallo constringatur Aorta; deinde inter vincturam & Cor disseccetur ista arteria; & omnis non venarum modò, sed & arteriarum sanguis per illum cordis exitum, quà sanguis è sinistro sinu in Aortam influere solet, brevi tempore se effundet. Quod fieri nullo modo posset, si ab extremis Aortæ in extremas venarum ramos iter non pateret.

C A P. XIII.

De Pulsu, seu Cordis & Arteriarum percussu.

1. *Quòd Cordis & Arteriarum pulsus a sanguine pendeat.*

Cordis & Arteriarum motus seu percussus, qui appellatur *Pulsus*, est res experièntià benè nota; igitur de eo tantùm laboratur, quemadmodum fiat. Cùm autem iste Motus nihil aliud sit nisi ordinata quædam & consentiens cordis Arteriarumque dilatatio, credibile est eum & in *his* & in *illo* ab unâ eademque causâ pendere, nempe à sanguinis in trajectu cordis mutatione.

2. *Quomodo Sanguis istum Motum in illis cieat.*

2. Veri itaque simile est, quoties aliquid sanguinis in duos cordis sinus distillet, eum cum illo sanguine, qui ibi antè supererat, commisceri, & ab illo tanquam fermento quodam repentè dilatari; Quo pacto & ipsum Cor se dilatare & in latitudinem laxare cogatur: Postea autem, quando maxima sanguinis pars ex istis sinibus exeat, scilicet è *dextro* in *venam arteriosam*, in *aortam* è *sinistro*, tum Cor detumere & in longitudinem denudò se porrigere; in quâ assiduâ Cordis figuræ mutatione positus sit ipsius pulsus. Arteriarum verò percussus in eo consistit, quòd cùm novum sanguinem è corde effusum excipiunt, tumescant; cùm autem, minuente extemplo sanguinis agitatione & vi, seipsæ in antiquum statum restituant, tum detumeant.

3. *Quòd Cordis fabrica ad istum motum nonnihil conferat.*

3. Fateor equidem nonnihil etiam in cordis fabricâ opis esse ad se aliâ ratione dilatandum & contrahendum. Cùm

Cùm enim Cor ex duobus musculis constet, fieri potest ut illi actiones suas alternis exerant, hoc est, ut spiritus animales alternâ vice ex uno transeant in alterum. Verùm tamen sanguinis corde concepti dilatatione, has actiones omninò regi existimo. Cujus rei illud certissimum argumentum est, quod cordis dilatatio pro eo, ut variæ sanguinis qualitates ipsum ad celeriores lentioresve dilatationem præparaverint, celerior sit lentiorve.

4. Concessâ hâc secundâ cordis motûs causâ, nihilo magis mirum videbitur cor è corpore excisum aliquantisper palpitare, quàm *campanam*, non amplius agitato fune, moveri tamen & jactari; Nec utique aliam hujus rei causam assignari posse puto.

4 Cur cor è corpore excisum palpitet.

C A P. XIV.

Intra quod tempus sanguis circuletur.

POSITO quanta sanguinis portio in Aortam è corde singulis pulsibus influat; & definito propè modum quantum in toto corpore possit inesse sanguinis; intra quod tempus peragatur circulatio, hujusmodi ratiocinatione inveniri potest. Ponatur primò unam sanguinis drachmam è corde in Aortam singulis pulsibus immitti; id quod mea quidem sententiâ ad omnes Arterias ità dilatandas, ut pulsus sensu percipi queat, omninò modicè suppetit. Hoc posito, computentur arteriarum atque adeò cordis pulsus; Numerentur, exempli gratiâ, intra *minutum* quatuor & sexaginta, hoc est horæ unius spatio ter mille octingenti & quadraginta: Hinc infertur nonagies & bis mille centum & sexaginta sanguinis drachmas, hoc est, undecies mille quingentas & viginti uncias, seu septingentas & viginti libras pondo per Cor singulis diebus transmitti; Itaque si totus sanguis septingentarum & viginti librarum pondo foret, concludendum esset eum semel omninò die circulari: Atqui sanguis decem libras ponderis meâ sententiâ non exuperat; Concluditur igitur eum intra quatuor & viginti horas septuagies & bis per Cor transmitti, hoc est, ter horæ unius spatio circulari debere.

1. Quomodo ponendus sit calculus intra quod tempus sanguis circuletur.

2. Liquet autem, si plus minusve sanguinis se è corde singulis pulsibus emitteret; si arteriæ celeriores lentioresve micarent, quàm in experimento jam memorato posui; vel si totus sanguis non planè decem, ut conjecti, librarum pondo esset; fore ut plures paucioresve, quàm

2. Quod hæc computatio forte non sit accurata.

quàm dixi, circulationes singulis diebus peragerentur, ista igitur computatio debet exemplo tantum esse, ad quod aliæ dirigantur.

C A P. XV.

De Calore naturali.

1. Quid sit
Calor natu-
ralis.

INest in nobis *calor* quidam, qui non, ut ille qui in rebus inanimis igne excitatur, brevi tempore se exigit, sed etiam vi hiemali & omni vitâ fovetur. Hic calor appellatur *naturalis*: De quo post hominum memoriam quæsitæ sunt duo; Primò, in quo positus sit; Secundò, quemadmodum à corde, quod ipsius quasi centrum est, ad extremas corporis partes propagetur.

2. In quo po-
situs sit.

2. Calor naturalis ex sanguine, ut verisimile est, originem ducit; & caloris illius similis est, quem in primâ hujus tractatûs parte è duobus liquoribus, ut oleo *Tartari* & oleo *Chalcanthi*, commixtis excitari diximus. Cum enim maxima pars Sanguinis in duobus cordis sinibus rarefacti, per venam arteriosam & aortam se emiserit; tum is qui in istis sinibus superest, & is qui eò è cordis auriculis recens stillat, illorum duorum liquorum similitudinem efficiunt, & alter ab altero tanquam fermento quodam dilatatur ac calefit.

3. Quomodo
in omne cor-
pus diffun-
datur.

3. Hinc manifestum est, calorem sanguine à corde ad extremas partes per arterias perpetuò fluente, in omne corpus diffundi; Idèoque calorem sentimus eò majorem, quò cor & Arteriæ celeriora sunt, & sanguis à medio corporis ad extrema cursu citiori fluens, minus ad se refrigerandum spatii habet.

C A P. XVI.

De Nutritu & Incremento.

1. Quod cor-
poris nostri
partes assidue
nutriantur.

CUM omnes corporis nostri partes, exceptis ossibus, mollissimæ sint; verisimillimum est eas perpetuò labi & fluere; præsertim cum variis membrorum nostrorum motibus, & rerum externarum injuriis assidue atterantur. Attamen corpora nostra nunquam extenuari percipimus, saltem cum integrâ simus valetudine; è contrario eo nonnunquam brevi tempore in majorem ampli-

plitudinem adolefcere videmus. Facile igitur illud in animum inducimus, aliquid novæ materiæ in locum illius, quæ affiduè conficiatur, subire, imò accessionem interdum facere. Uique videmus pleraſque corporis noſtri partes, ſi fortè levitèr offenſæ fuerint, quaſi ſuapte ſponte ſanari; & dum cuticula ac caruncula quædam ſicceſcit & defluit, aliam ſe inducere; partemque offenſam tandem ad reliqui corporis, ſeu ad ſuum ipſius antiquum ſtatum reſtitui.

2. Quando particulæ, quæ in corporis noſtri naturam convertuntur, id tantum efficiant, ut illud in eodem ſtatu perſtet; Corpus *nutriri* dicitur. Quando autem illæ ita multæ ſint, & ita applicatæ, ut ei accessionem faciant; dicitur *incrementum capere*.

3. Dum ſanguis affiduè conficitur, corpus non nutriri, ſed contra extenuari obſervatur. Ex quo concludum eſt, quod in earum partium, quæ deperduntur & in excrementa mutantur, locum ſubit, & in corporis naturam convertitur; ſanguinem eſſe.

4. De hujus conversionis ratione, veteres omnes Medici, & ex recentioribus quotquot opinionem de motu ſanguinis antè reſutatam amplexi ſunt, contendunt ſanguinem, cum ad extremos venarum capillarium ramulos pervenerit, ſe emittere, & in rorem quendam mutari, quem deinde in paulò ſpiſſioris glutini firmitatem concretum variæ corporis partes inter ſe quodam modo partiantur, unaquaque quod ſibi opus eſt arripiente, & in ſuam ipſius naturam convertente; Sic caro aliam partem ad ſe alleſtam in carnis naturam convertat, os aliam in offis; idque viribus quibuſdam occultis, quas *Vim attrahentem* & *Aſſimilantem* appellant.

5. Verum cum hæc opinio rationi videatur adverſari, quod cum eo quod de circulatione ſanguinis ſuprà tradidimus, minimè conveniat; quod quemadmodum venarum & arteriarum ſanguis in rorem & deinde in glutinum mutetur, parum explicet; & quod ſingulis corporis partibus *Vim attrahentem ac aſſimilantem* tribuat, quarum notionem habemus planè nullam: quæ aliâ ratione illa converſio explicari poſſit, omnino inquirendum eſt.

6. Quam ad rem illud modò animadvertendum, quomodo ſe habeat Sanguis quando è corde in arterias inſuat. Cum enim valdè extenuatus ſit ac dilatatus, vehementique impetu quaquaverſum tendat; exiſtimandum eſt primò paululum illius, qui in capillaribus arteriis decurrit, per occultos earum meatus qui ſe ſingulis pulſibus innumeri diducunt, elabi; Porro autem, cum

2. Quid ſit
nutritus &
incrementum.

3. Quid ſan-
guis corpori
nutritus &
incrementum
det.

4. De Vete-
rum circa nu-
tritum & in-
crementum
opinionem.

5. Ejus opi-
nionis vici-
um.

6. Quomodo
corpus nutri-
atur & incre-
mentum ca-
piat.

cùm isti meatus adeò angusti sint, ut permeantibus sanguinis partibus se se quoquo versus indifferenter commovendi facultatem non faciant, concludendum est eas in unam omninò partem ferri; Ità fieri, ut pars partem continuo nexu consequatur, & universæ non ampliùs Totum liquidum constituent, sed in exigua capillamenta carnis fibrarum similia coalescant. Cùm igitur tantum materiæ ad alteram harum fibrarum extremitatem adjunctum est easque impellit ac protrudit, quantum de alterâ detritum est, tum nutritur corpus: Quum autem plus hîc apponitur, quàm illic conficitur; incrementum capit.

C A P. XVII.

De Spiritibus Animalibus & Musculorum Motu.

1. Quæd sint
Spiritus A-
nimalis.

PRÆter eas corporis nostri partes, quæ sensu percipiuntur; inest in nobis quædam sub sensum non cadens & tenuissimi agitativissimeque aeris simillima materia, quam Medici *Spiritus animales* appellant. Hoc in dubium vocari non poterit, si observetur plures corporis nostri partes repentè intumescere, cùm nulla sit suspicio sanguinem eò advolasse, ad effectum adeò subitum ac repentinum obtinendum; quem utique non nisi tenuissimæ & agitativissimæ materiæ attribueræ æquum est.

2. Veterum
doctrina de
his Spiritibus
vitiosa.

2. Crediderunt Antiqui, Spiritus animales ex sanguine arteriarum fieri, qui per arterias *Caroticas* se inferret in Cerebrum, quod istum sanguinem in Spiritus convertendi vim habere contendebant. Sed fatendum est hanc expositionem valdè obscuram esse & vitiosam, quòd nec quâ in re sita sit ista vis, nec quæ sit propria Spirituum animalium natura, inde explicatum habeamus.

3. Quomodo
sint Spiritus
Animales,
& quod Cere-
brum eos à
reliquo san-
guine separet
tantummodo
& secernat.

3. Ut igitur res clarior fiat, observandum est aliquas sanguinis in sinistro cordis sinu calefacti & dilatati particulas inter se configentes & collisas ità extenuari, & in tales figuras tornari, ut postmodò faciliùs, quàm reliquæ, moveantur, & occultos meatus permeent quæ reliquis iter non pateat. Hæ tenuiores & agitatiores particulae, è corde cum crassioribus ac minùs agitatibus exeunt; & Aorta ità locata est, ut quicquid è sinistro cordis sinu egreditur, tendat rectà ad Cerebrum: Verùm cùm istarum particularum major sit copia, & cerebri aditus angustiores sint, quàm ut illæ omnes immitti queant;

ant; maxima earum pars se aliò deflectere ac contorquere cogitur, & tenuissimæ agitativissimæque particulæ in cerebrum solæ intromittuntur, ubi ampliùs extenuantur & à minus tenuibus separantur. Hæ particulæ ità extenuatæ & à crassioribus particulis expeditæ, vocantur *Spiritus Animales*; ad quorum generationem Cerebrum utique nihil ampliùs confert, quàm cribrum densioris texti ad pollinis.

4. Quum id semel exploratum habuerimus, esse *Spiritus Animales*, & cerebrum esse illorum quasi receptaculum; in *Virtute movente*, seu variarum membrorum motionum principio nihil ampliùs erit obscuri. Facile enim intelligitur, cum vel peculiaris particularum, ex quibus illi *Spiritus* compositi sunt, figura & agitatio; vel res externæ, sensuum organa moventes; vel nostra ipsorum ad hunc vel illum motum inclinatio, in quem *nervum* potiùs quàm in alium illi *Spiritus* ingrediantur, definierit; eos tum porrò & in unum *musculum*, potiùs quam in alium, se immittere; qui cum pro communi omnium musculorum fabricâ intumescat & in brevitatem contrahatur, *Tendonem* utique eam corporis partem, cui ipse affixus est, in se trahere, eoque pacto membra nostra movere.

4. In quo fita
sit musculo-
rum vis mo-
vens.

5. Neque verò necesse est, ut quoties aliquod membrum movemus, cerebrum magnam novorum spirituum vim in musculum isti motioni inservientem mittat. Cum enim singula membra *Adversariis*, quos vocant, *musculis*, in duas contrarias partes moveri queant; existimandum est, quum musculus, qui ad alteram harum motionum faciebat, in actione suâ cessaverit; spiritus, qui illum tumefaciebant, in adversarium musculum per ductum, quo uterque utrique patet, transire, eique motionem membri adjuvare: Quam ad rem tantum omninò spirituum Cerebrum eò remittat oportebit, quantum ad hujus ductus introitus commodè aperiendos & occludendos opus erit, & ad supplementum illorum spirituum, qui agitationis assiduitate ità extenuati fuerint, ut exutâ spiritus naturâ per occultos cujusque musculi membranæ meatus evolent.

5. Quod band
multis novis
spiritibus o-
pus sit ad sin-
gulas actio-
nes.

C A P U T XVIII.

De Respiratione.

1. *Quomodo
aerem spiritum
ducamus.*

SI ad id quod antè in primâ hujus tractatus parte exposuimus, (nempe *Corpus ex diversâ pectoris atque ventris inferioris musculorum actione tumescens & detumens, aerem excipere vel emittere,*) illud jam addes, quod de musculorum actione modò diximus; explicatum habebis, quicquid in hoc argumento maximè intelligere exoptes.

2. *Quomodo
diducto ore
spiritum vel
per os vel per
nares ducere
possimus.*

2. Illud tamen silentio præterire nolo, quod, etsi levis momenti, tamen notatu dignum est; scilicet patente ore, nos spiritum pro ut libitum fuerit, vel per os solum, vel per nares solas ducere posse. Ut ejus rei causam intelligamus, observandum est primò, linguam ad intimum oris recessum ità subduci posse, ut pulmones ex illo introitu æquè clausi sint ac si os esset occlusum, idèdque aer per nares subire cogatur: Secundò, carnes quasdam in intimis naribus, parvorum musculorum similitudinem efficientes, ità constringi posse, ut aer illac aditum ad pulmones non habeat, idèdque per os iter petere cogatur.

3. *Respirationis
usus.*

3. Respirationem in plerisque animalibus necessariam esse ad vitam, satis patet; cùm intercluso aliquandiu spiritu moriantur. De ejus usu autem, veri simillimum est aerem se in arteriæ asperæ ramos inferentem, sanguinem in arteriæ venosæ ramis refrigeratum condensare, ut is igneæ illi naturæ, quæ sinistro cordis sinu concipitur, alendæ aptior sit, ibique iterùm dilatari possit; Tum porro iste aer è corpore & pulmonibus egrediens, quasdam partes è sanguine in venæ arteriosæ & arteriæ venosæ ramis decurrente, tanquam fumum aut fuliginem sanguinis, depurgatas secum educit.

4. *Egregia
observatio
quid in fœtu
respirationis
partes expleat.*

4. *Fœtus in utero* non respirat; & sanguis qui semel in dextro cordis sinu calefactus fuit, cùm respiratione non refrigeretur, igneæ illi naturæ, quæ sinu sinistro concipitur, alendæ aptus esse nequit. Quòcirca huic rei vidit subvenitque natura, faciendo ut sanguis, qui semel in corde calefactus & dilatatus fuit, eò iterùm non nisi parcè admodum subiret; Etenim maxima pars sanguinis, qui è dextro cordis sinu egreditur, è venæ arteriosæ trunco in aortam statim transit, dum alius sanguis partes illius expleturus è venâ cavâ in arteriæ venosæ truncum continuò transfunditur, unde in sinistrum cordis sinum influit, ibique dilatatur.

5. *Aditus*

5. Aditus seu canales, quâ sanguis in foetibus eo modo transfunditur, à partu paulatim occluduntur; quia sanguis è dextro cordis sinu egressus respiratione tum satis refrigerari & densari potest, antequam in finistrum ingrediatur, futurum igneæ, quæ ibi concipitur, naturæ alimentum. Similiter in plerisque bestiis isti canales, uti in hominibus, desuetudine occluduntur; ita ut sesquimensi vel duobus post mensibus quam in lucem editæ fuerunt, nullus aditus ductusve amplius appareat. Verùm cum quædam animalia sint, ut *Anates* & *Mergi*, quæ in aquâ nonnunquam diutius merfa, ubi spiritum ducere non possunt, cibum quærant; in illis isti canales non occluduntur omninò, sed omni vitâ patent; vel quia usûs assiduioris sunt, vel quia ex peculiari illorum animalium naturâ difficilius cocant & obstruantur.

6. Fieri etiam potest, ut celebres illi apud Antiquos Urinatores, de quibus scriptum legimus, eos *summa omnium admiratione totas horas in aqua mersos durasse*, corpore fuerint ita mirè constituto, ut sanguis meatus sibi patentes servaverit, quâ, ubi opus esset, ita fluere posset, quemadmodum in ipsis antè quàm nascerentur fluebat, & quemadmodum in Anatibus ac Mergis fluit.

CAPUT XIX.

De Vigilia & Somno.

DE *vigiliâ* illud in primis experientia novimus, eam statum esse, in quo loquentium sermones audimus, corpora luminosa oculis objecta videmus; verbo uno, omnes quos nobis natura dederit sensus adhibemus, quum res externæ organa paulò vehementius moveant. Ad quod & illud addi potest, corpus nostrum tum arbitrato nostro multis modis moveri. De *Somno* autem experientiâ notum est, eum statum esse priori contrarium; in quo res externæ sensuum nostrorum organa de more moventes, sensum tamen non movent; & in quo Corpus nostrum planè quiescere videtur.

2. Ad horum duorum statuum rationem explicandam, illud modo ponendum, vigiliam in eo consistere, quod cum magna in Cerebro insit spirituum Animalium vis, qui inde in omnes nervos facillimè diffundi queant; nervi spiritibus ita repleantur, ut singula illorum capillamenta contentiora sint & disjuncta. Hoc enim posito, faci-

lè intelligitur, quum res objecta aliquam corporis nostri partem moverit, tum nervi ad istam partem pertinentis capillamenta eum motum ad illam cerebri partem, quæ Animam proximè movet, transmittere posse: Facile etiam apparet, spiritus animales tum in certos musculos immisos, illas corporis partes, in quas isti muscoli implicati fuerint, certis modis movere posse.

2. In quo
somnia.

3. Cum somnus sit status vigiliæ contrarius; ad definiendum in quo hic consistat, illud modò ponendum, Cerebrum in somno se aliter habere, atque inter vigiliam. Cum igitur hæc in spirituum affluentia consistat, illum è contrario in spirituum inopia ac penuria consistere debere; Ex quo fiat, ut cerebri meatus, quæ spiritus in nervos influere solent, spirituum frequentia non amplius diducti, suapte sponte occludantur. Hoc enim posito; cum spiritus animales, qui jam in nervis insunt, dissipati fuerint; illorum nervorum capillamenta, nullo habito spirituum supplemento, laxa fient, & tanquam glutino quodam juncti cohærebunt: Quod si qua res objecta aliquam corporis nostri partem tum moverit, ista capillamenta huic motui ad cerebrum transmittendo inepta erunt; ex quo sequitur, sensum nullum excitari debere. Præterea muscoli spiritibus tum vacui & relaxati, membra, in quæ implicati sunt, amplius movere non poterunt; nec ad certam corporis positionem conservandam quicquam magis valebunt, quàm si omninò essent resoluti.

4. Quomodo
somnia possit
esse voluntaria.

4. Magna spirituum exinanitione, cerebri exitus, hoc est nervorum introitus, obstruuntur; atque ita somnus incidit necessarius. At cum in cerebro adhuc satis est spirituum, qui parvo nisu in vigiliæ actiones mitti possint, non mittuntur tamen; tum somni initium voluntarium dici potest. Utrique videmus hominem gravi somno pressum, animos ad aliquid negotii acrius attendendo, & spiritus Animales, qui alioquin ad aliud quid occupati essent, in actiones somno propulsando aptos mittendo, somnum ad quoddam tempus inhibere posse.

5. Cur in
somnia calor
concipiatur.

5. Cum spiritus Animales agitatissimi sint; si ad somnum propulsandum non occupati fuerint, sed in ipso sanguine constiterint; facile apparet eos partes illius amplius commovere debere. Quo pacto cum & sanguis ipse, & reliqua omnia membra calorem majorem contrahant; sequitur hominem in lecto mediâ hyeme dormientem plus caloris concipere debere, quam in eodem lecto pervigilantem.

6. Fieri

6. Fieri potest, ut spiritus Animales aliquas Cerebri partes in somno juxta concutiant, ac si res aliqua foris objecta sensuum organa movisset; Quod cum contigerit, excitabitur in Animâ sensus ille, sive perceptio, quod somnium vocatur. 6. De somniorum causa.

7. Quia autem illæ cerebri partes, quæ rerum foris objectarum vi antè commotæ fuerunt, facilius commoventur, quàm quæ nunquam; ideo spiritus animales illas ferè in Somno concutiunt: Ex quo fit, ut haud ferè quicquam dormientibus nobis unquam visum sit, quod vigilantes sensu non acceperimus. 7. Cur haud ferè quicquam secundum quietem nobis visum sit, quod vigilantes sensu non acceperimus.

8. Verùm cum ingens rerum objectarum multitudo, quæ sensus nostros aliquando affecerunt, easdem cerebri partes variis modis concusserint; mirum esset, si spiritus inter somnia eas non interdum eodem tempore, partim ac si una, partim ac si alia esset objecta res, commoverent. Ità fieri potest, ut Visum objectum sit animæ, *leonino capite, corpore caprino*; hoc est, somnia nostra ordinata esse vix possunt. 8. Cur somnia plerumque sint perturbata.

9. Cum somni natura ejusmodi sit; liquet eum interrumpi posse, ubi aliquod sensus organum ita concussam fuerit, ut motus ad cerebrum usque pertingat. Cum enim id contingit, spiritus animales qui in cerebro paucisque superant, & qui eò sine ullâ intermissione advoant, ad somnum propulsandum occupari possunt. 9. Quomodo de somno quis excitari possit.

10. Verùm ut nulla foris objecta res sensuum organa tantâ vi moveret, tamen somnus tandem aliquando interrumperetur necesse esset; Etenim spirituum animalium per quietem generatorum tanta aliquando esset furra affluentia, ut diductis nervorum introitibus viam si ipsi aperirent, nervorumque repletorum capillamenta à expedirent, ut illa animam ad ea, quæ corpus forte congerint, sensu percipienda excitarent. Ita fieri potest, ut homo in lecto obdormiscens, culcitæ substratæ durtiâ, vel nteorum rugis, vel, ut persæpè evenit, alicujus excre-
menti ejiciendi molestiâ de somno primùm suscitetur. 10. Alia ratio quâ somnus interrumpi queat.

C A P U T XX.

De Ciborum concoctione.

CUM alia sanguinis pars in spiritus Animales, ut paulò antè exposuimus, assidue convertatur; & alia multòque major pars in corpus nutriendum vel augendum 1. Quod sanguis ex alimentis fiat.

dum conferatur; sanguis sine dubio tandem exarefcere deberet, nisi alicundè mitteretur supplementum. Nemo porrò ignorat, & quidem extimulans alimentorum identidem fumendorum appetitio fatis superque ostendit, illa hanc impensam de suo refarcire, & in naturam sanguinis converti. Quâ autem ratione mira illa conversio fiat, non adeo in promptu est.

2. Veterum
de concoctio-
ne opinio.

2. Experimentiâ quotidianâ notum est, cibos dentibus commolitos, contusos ac contritos, & salivâ maceratos in ventriculum depelli, ubi iterum in tenuissimas partes dividantur. Hæc secunda divisio, quâ illi ita immutantur, ut amplius cognosci nequeant, vocatur *Concoctio*; quam solo ventriculi calore fieri crediderunt, & scripto tradiderunt Antiqui.

3. Ejus sen-
tentia viti-
um.

3. Inopiâ melioris istam opinionem Veteres dici possunt amplexi. Non quòd ea probationibus firmis egere videretur; Nam ejus Authorum auctoritas, ut temporibus illis, ubi cuilibet opinioni fidem faceret Auctoris ipsius nomen, pro argumento certissimo cedebat: Verùm illud eos valdè sollicitos habebat, quòd plura animalia, ut pisces, nullum ventriculo conceptum habentia calorem, cibos tamen omninò æquè ac illa, quibus ventriculus esset ferventissimus, coquere ac perficere viderentur. Nè igitur planè obmutescerent temporibus illis, cùm Philosopho ignorationem profiteri in rebus turpissimis habitum est; se ab hoc negotio subducebant, dicendo calorem cibis concoquendis extraordinarium esse ac peculiarem, & illius, quem Tactione percipimus, dissimillimum: Quod merum erat Sophisma: Nihil enim aliud dicebant, nisi ciborum concoctionis causam rei planè ignotæ, quæ tamen Calor appellaretur,tribuendam esse.

4. Quod cibi
solo stomachi
calore non
coquantur.

4. Quòd autem manifestior fieret Antiquorum error, hoc experimentum sæpiùs egi. Comparavi extrema illa pedum vervecinorum officula, quæ semicocta vendi solent. Eorum altera pars in lebete aquæ ferè pleno circiter tres horas subditis ignibus incocta haud ferè quicquam mutata videbatur; altera pars molosso cani eodem tempore objecta, tertiâ post horâ, quàm devorata fuerat, penè concocta erat. At si cibi solo calore concoquerentur, res contra ac dictum est evenire debuisset, cùm lebes ventriculo molossi multò esset calidior; Concludendum igitur cibos non ita, quemadmodum Antiqui tradidere, concoqui ac perfici.

5. Quod sali-
va concoctio-
nem adjuvet.

5. Chymici recentiores viam nobis ad veritatem hæc statuerunt: Illi enim imprimis ostenderunt, corpora li- quida maximè Vim discussoriam habere; & aliam aliis cor-

cor-

corporibus dissolvendis aptam esse *Aquam fortem*. Quod cum ita sit, existimandum est cibos in ore commolitos, contritos, maceratos, ut antè diximus, & in ventriculum depulso, agitatæ fluidæ salivæ partibus, tanquam aquâ forti, amplius dissolvi. Hoc autem eo confirmatur, quod cibi dentibus probè extenuari, multâque salivâ macerati, plerunque meliùs concoquantur, quàm si minus mansi, & in stomachum penè sicci essent detrusi.

6. Sed nequaquam in isto sunt omnia. Nam per extremos arteriarum ad interiorē ventriculi superficiem pertingentium ramulos distillat plerunque alia & multò magis actiuosa aqua fortis, quæ cum saliva commixta ad cibos concoquendos multum, & quidem plus quam saliva, confert. Ad quod, nè ab antiquis planè dissentiamus, addi potest & illud; hosce duos liquores in hominibus & plerisque animalibus ejusmodi esse, quibus ventriculi calore opus sit ad ciborum concoctionem.

7. Cibi ita concocti in intestina depelluntur, ubi iterum vel tertium quodam modo concoquuntur. Et enim Fel, quoddè affiduè stillat, atque etiam cibos è ventriculo jam egressos inficit; perficit tanquam ultimus liquor vim discussoriam habens, id quod priores tantum modò inchoarant.

8. Neque verò de eo multum laborandum erit, si, quod de Felle tradidimus, cum quorundam medicorum sententiâ parum congruat, qui Fel inutile esse excrementum arbitrantur; Tantum enim abest ut ista opinio ullâ ratione nitatur, rationi maximè videtur adversari. Et verò si Fel merum esset excrementum, veri simillimum est naturam ei non in prima intestina, sed in extrema exitum fuisse daturam; Fel enim, ex illorum opinione, nihil aliud in isto loco, quàm cibos jam è stomacho egressos, necdum sejuncto eo quod esset futurum corporis alimentum, inficeret.

C A P U T XXI.

De Motu Chyli.

Quoquo modo confecti sunt cibi quum in intestina depellantur, illud tamen pro certo habendum, eam partem, quæ separari debeat, & in sanguinem converti, fluidissimam esse oportere; cum ei meatus adèò angusti, ut aciem planè fugiant, sint permeandi. Hic Liquor appellatur

pellatur *Chylus*; qui à crassiori materiâ (quomodo id cunque fiat) separetur, & aliquâ ad istam corporis partem, ubi in sanguinem erit convertendus, fluat necesse est.

2. Veterum
de Chyli me-
tis opinio.

2. Qui ex antiquis in harum duarum rerum investigatione versati sunt, existimârunt extremos venæ portæ ramos Chylum ex intestinis suctu ad se allicere; qui deinde ad jecur itidem attractus fluere, idque permearet, & denique ab eo in sanguinem converteretur.

3. Quod illa
opinio rationi
adversari
visa sit.

3. Quamvis illa opinio diù in Scholis obtinisset, tamen ei tandem nuntium remittere coacti fuerunt, quòd neque illa sugendi vis quæ Mesenterii venis, neque illa Chylum attrahendi & in sanguinem convertendi vis, quæ jecori attribueretur, quæ esset intelligi posset; maxime autem, quòd ex illâ opinione Chylus ab intestinis ad Jecur per easdem venas fluere, per quas sanguinem eodem tempore motu contrario à Jecore ad intestina ferri contendebant; Quòd sine dubio communi hominum sensui & rationi erat alienum.

4. Quid cog-
nitâ sangui-
nis circula-
tione, facta
fuerit proba-
bilis.

4. Sanè quidem, ubi Sanguinem circulari, & in Mesenterii venas ex Arteriæ cœliacæ ramis influere, atque adeò ab Intestinis ad Jecur ferri compertum esset; rectè judicatum erat, illum Chylo adeò non obistere, ut eum maxime promoveret.

5. Quod re-
pertis venis
lacteis omni-
no rejecta sit.

5. Verùm tametsi maximæ difficultati eo modo occursum fuit, tamen repertis haud ità pridem *Venis lacteis*, per quas Chylus manifestò fluit, rejecta est omnino illa Veterum opinio. Quòd nisi aliqui seniores Medici committere nollent, ut sententiam mutarent; constaret jam inter omnes, Chylum non in Mesenterii venas, sed in venas lacteas influere.

6. Prima de
Chyli itinere
conjectura.

6. Quoniam autem nondum dubitatum erat ubi fieret sanguis; illud primò pro certo habitum est, chylum per venas lacteas ab intestinis rectà ad jecur duci.

6. Quod Chy-
lus non fere-
tur ad Jecur.

7. Verum tamen, cum exciso vivi Animalis Jecore venas lacteas minimè depleri compertum esset, hanc quoque opinionem repudiare coacti sunt. Si enim chylus rectà ad Jecur fluere, illæ tum omnino depleri & vacuari deberent; quippe omnes aditus, quæ ad Jecur esset eundem, paterent.

8. De Chyli
itinere.

8. Cum igitur adeò, quam viam ingrederetur chylus, dubitari posset; illud D. Pecqueto succurrit, rem omnem hoc experimento, quòd ipse in multorum conspectu cepit, aperiri atque etiam ante oculos poni posse. Ligan- tur ambæ venæ subclaviæ paulò supra locum, ubi in Venam cavam se effundunt; ut ab eâ parte, quæ supra vincturas est, nullum amplius iter sit ad eam, quæ infra.

Deinde

deinde aperto dextro cordis sinu, quicquid sanguinis in-
a vincturas fuerit, emittitur, & spongiis magnâ cum
irâ abstergitur. Postremò Venæ lacteæ, Chyli recep-
culum, & Ductus secundum vertebrae reclinatus or-
ine compressa vacuantur, & omnis Chylus in dextrum
cordis sinum influit. Hoc experimento adducimur ut
credamus (expectantes tamen quæ alia reperiat via,) om-
nem chylum ex intestinis in venas lacteas, è venis la-
cteis in receptaculum, è receptaculo in venas subclavias
ire, ibique cum sanguine commixtum rectâ ad Cor
indere.

9. Neque verò necesse est ut *chyli ex intestinis egressus* <sup>Quod Vena
lactea Chy-
lum non at-
trahant.</sup> tionem expositorum, quam veteres Mesenterij venis tri-
buerunt fugendi Vim, Venis lacteis tribuamus. Sufficit
rationi & experientiæ convenienter conceperimus, quic-
quid in intestinis contineatur, agitatione seu fermento
modam perpetuò æstare, ita ut ejus partes se quoquo-
ersus explicare & dilatare conentur; Hoc enim posito,
facile intelligetur, quod tenuius & chylo conficiendo ap-
ius fuerit, per occultos intestinorum meatus elabi, & in
venas lacteas se inferre.

10. Chyli iter diù in bestiis tantum experimentis per-<sup>10. Quod
Chylus juxta
in hominibus
atque in be-
stiis movea-
tur.</sup> eptum fuit; quod illis, qui adhuc ab Antiquis starent,
etiam in hominibus non eodem modo se habere, conten-
endi locum dedit. Verum & illud hoc casu palam fa-
ctum, nullam jam habet dubitationem. Duo milites ebrii
inter se rixantes manum conferebant; quorum alter, cum
d Chirurgum graviter saucius ferretur, spiritum extre-
num effudit: Chirurgus (D. Gaianus) in corporibus inci-
dendis exercitatissimus, dissecto paulò post cadavere, o-
mnia chylum eodem modo in hominibus atque in be-
stiis moveri. Multi huic experimento sæpius iterato in-
terfuerunt; Cum autem chylus non amplius suppedita-
ret, aliquid lactis in receptaculum parvo clystere immis-
sum partes illius explevit; quod tum in dextrum cordis
sinum, sicuti chylus, influebat. Si ex hoc experimento,
quod iter chylus in corpore conficiat, existimari non po-
est; utique id demonstrari omnino qui possit, equidem
non video.

C A P U T XXII.

Quomodo fiat Sanguis.

1. *Quid sanguis fiat in Corde.*

Concessis iis, quas de Chyli itinere tradidimus; Antiquorum opinio, qui sanguinem in Jecore fieri contendebant, falsa erit manifestò: Chylum autem in Corde Sanguinem fieri, nullam amplius dubitationem habebit.

2. *Quomodo fiat Sanguis.*

2. Quod ad hujus conversionis rationem attinet, non dicam de Corde, quod de Jecore dici solet, nempe ipsum, quod rubrum sit, ruborem Chylo inducere; Neque enim opus est. Notissimum illud, pullum gallinaeum, cujus arteriae & venae sanguinis plenae sunt, conformari ex ovo, cujus putamen album est, albumen translucidum, & in quo nihil inest rubri. Existimo igitur id veri multò esse similius, Chylum eò rubescere, quòd dum in Corde ebullit, ejus partium figura & compositio mutetur; Ità Cor ad sanguinis generationem haud ferè quicquam magis conferet, quam pistoris mastra ad farinae aqua subactae.

3. *Quando fiat Sanguis, & cur nonnulli post cibum gravi somno premantur.*

3. Chylus pro varia corporis temperatione in aliis citius, in aliis serius convertitur in sanguinem. Sunt autem, in quibus aliquam cibi modò sumpti partem concoctam esse, & succum ejus jam in Cor subisse, manifestò appareat: Etenim seporis illius causa, quo statim post cibum urgentur, spirituum animalium inopia, qui tum in Corde minùs generantur propterea quod sanguis tum permeatus admisto chylo paulò crassior & frigidior factus est, omninò videtur attribuenda.

C A P U T XXIII.

De Excrementis.

1. *Varia excrementorum genera.*

UT notum est omnes alimenti partes non in Chylum converti, imò verò maximam partem inutile esse *Excrementum*; ità facilè intelligitur omnem Chylum non in sanguinem converti, neque omnem sanguinem in aliquam Corporis partem: Ità ut multa inter se maximè diversa sint *excrementa*, quae etiam variis modis è corpore excernantur: quinimò asserere licet, nullam esse corporis partem, quae *excrementum* non aliquando sit futura; cum utique nulla sit, quae à corpore non aliquando separabitur,

rabitur, quod & mutatur affiduè, & illà ipsà mutatione sustentatur.

2. Quæ alimenti partes in chylum non convertuntur, non subeunt venas lacteas cum chylo, propterea quod multò crassiores sunt & minus fluidæ; sed per intestinum, cui id datum est muneris, egeruntur. Chyli cum sanguine comparati non est par ratio: Cum enim ille æquè, ac hic, fluidus sit; omnes chyli partes, quæ in sanguinem non convertuntur, atque adedò ipsius quasi excrementa sunt, tamen eum quocunque comitari, & cum eo in omne corpus diffundi posse videntur. Atque hinc quidam Veteres, qui sanguinem in Jecore fieri existimabant; quod excrementorum inter sanguinis generationem afferretur, à jecore per omnes venas diffundi dicebant: alteram autem ejus partem ad renes allectam in *urinam* cogi, alteram in *sudorem* conversam toto corpore indifferenter manare.

2. *Antiquorum de Urina & sudoris excretionis sententia.*

3. Ea opinio satis plausibilis videbatur; tum quia sanguis è venis emissus, quum paulisper resedisset, sero quodam ad urinæ similitudinem multum accedente refertus videretur; tum quia renes ab extremis venis & arteriis emulgentibus, quæ urinæ partes elabi posse viderentur, essent collocati. Quod si nonnulli eam initio rejecerant & aspernati erant, quod renibus Vim attrahendi daret ab intelligentiâ sensuque longissime disjunctam, eorumque vim in agendo ad extremas usque corporis partes extenderet; ac repertâ demum sanguinis circulatione evanescere videbatur hæc repugnantia: Judicabatur enim, cum sanguis ex arteriâ in venam emulgentem affiduè mearet, quod *urinae* partium ibi in sanguine inesset, se per occultos meatus, qui eas in renes ducerent, expedire posse; Neque ulla amplius tribuenda erat renibus attrahendi Vis, cum *urina* eò eodem modo subire posset, quo similia in pistoris macram per cribri foramina transmissa incidit, quamvis macra nullam habeat vim attrahentem. Ita ea opinio omnes veritatis numeros in se habere videbatur.

3. *Quod opinio comparata à sanguinis circulatione confirmata fuerit.*

4. Verùm cum Philosophia paulò diligentius excolita esset, & in naturam curiosius aliquantò esset inquisitum; quamvis omninò crederent Physici, aliquid *urinae* per meatus modò memoratos se evolvere, quærebant tamen nullusne alius esset, quàm illa in renes & vesicam meare posset. Firmissimæ videntur esse rationes, quibus alium quendam esse meatum evincatur. Primò enim compertum est, si post comestum allium vel asparagum missus fuerit sanguis, tamen neque sanguinem ipsum, neque ejus serum, odorem, qualis ex urina afflatur, expiraturum;

4. *Quod verisimile sit aliquem urinæ meatum esse nobis ignotum.*

rum; quod omninò evenire deberet, si urina nihil aliud esset, nisi sanguinis serum. Secundò, vix credibile est illos, qui maximum aquæ, & præsertim aquarum metallicarum numerum hauriunt, eas tam citò reddere posse, nisi brevius aliquod in vesicam ipsis pateret iter. Mitto quam motus cordis, & totius corporis temperationis mutationem tanta aquarum vis in trajectu cordis inveheret; neque in isto, nondum constare, sanguinis serum semper translucentum esse, vel ad urinam colore prorsus accedere. His rationibus permoti Medici hoc tempore quærere cæperunt, utrum *urina* sit primæ coctionis excrementum, hoc est, quod ex solâ chyli præparatione, non autem ex chyli in sanguinem conversione, oriatur. Mihi quidem res magnam videtur habere dubitationem; & in istam partem valde propensus sum, aliquem ductum esse posse, quâ pars urinæ è chyli receptaculo rectâ in renes meet; Quoniam autem in experienciâ hæc conjectura non nititur, nihil definio.

5. Per quos
meatus *urina*
in *vesicam*
fillet.

5. Et si Introitus, quâ ex urinæ meatibus in *vesicam* transeat, sub sensum, ut antè diximus, non eadunt; tamen de hoc certi esse possumus, illos valvulas habere, quæ urinæ iter in *vesicam* aperiant, reditum intercludant. Si enim *vesicam* è corpore exemptam aquâ repleveris, nè una quidem guttula, nisi multis post diebus, hoc est, quando *vesica* putrefacta fuerit, exstillabit: Sin inversam compleveris, aqua duarum triumve horarum spatio tota effluet.

6. De Sudore.

6. *Sudoris* particulæ se ex sanguine expediunt, quando ille ex occultis arteriarum meatibus ad nutriendum corpus se evolvat; & per exigua fibrarum carnis intervalla, toto corpore manant.

7. Quæ sit
sudoris materia.

7. Veri simillimum est *Sudoris* materiam eandem esse, atque *Urinæ*; Nam præterquam quod Sal in *Sudore* talis, qualis in *Urinâ* percipitur, compertum *Urinam* eò minùs excedere, quò *Sudatur* magis.

C A P U T XXIV.

De Fame & Siti.

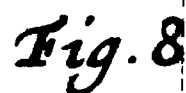
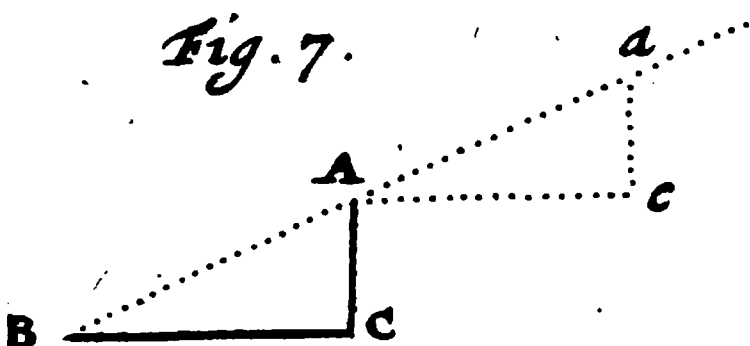
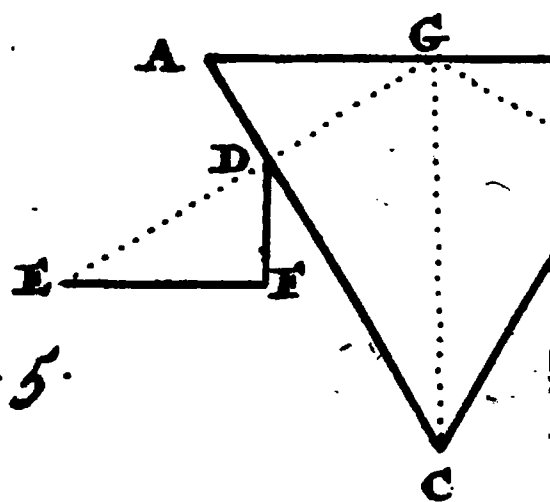
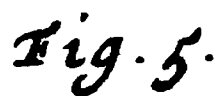
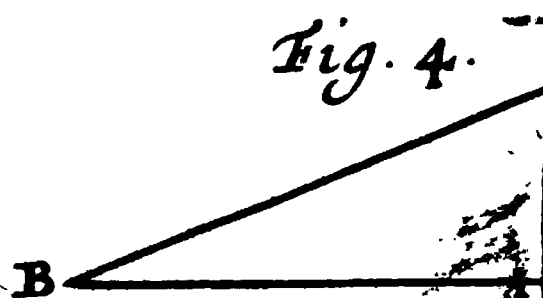
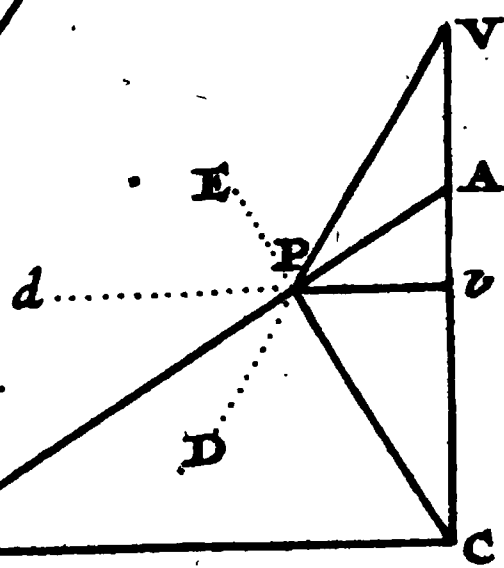
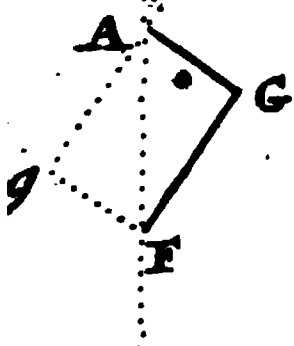
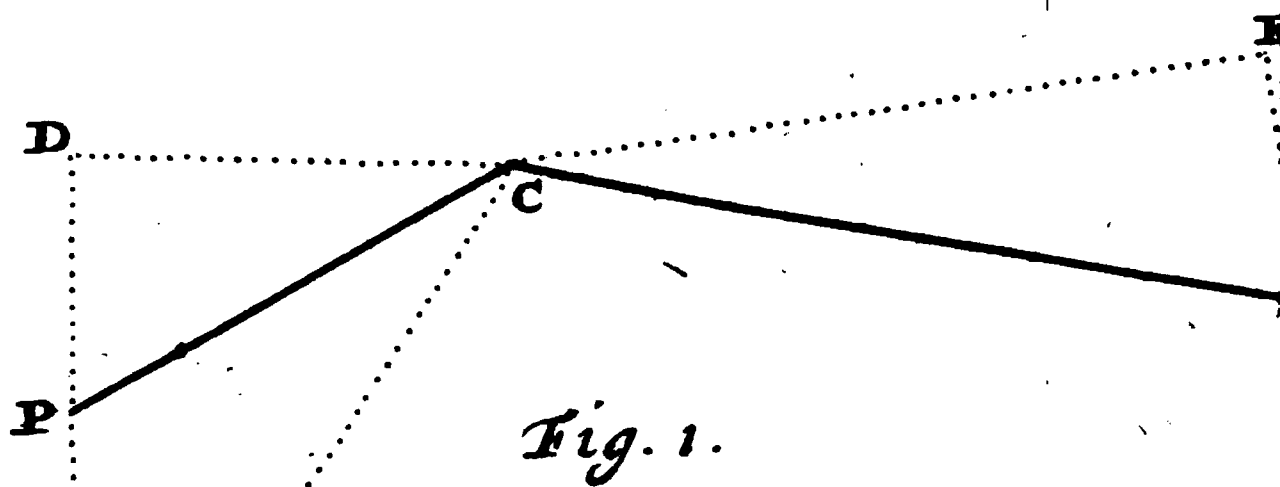
1. Quomodo
fame extinguitur.

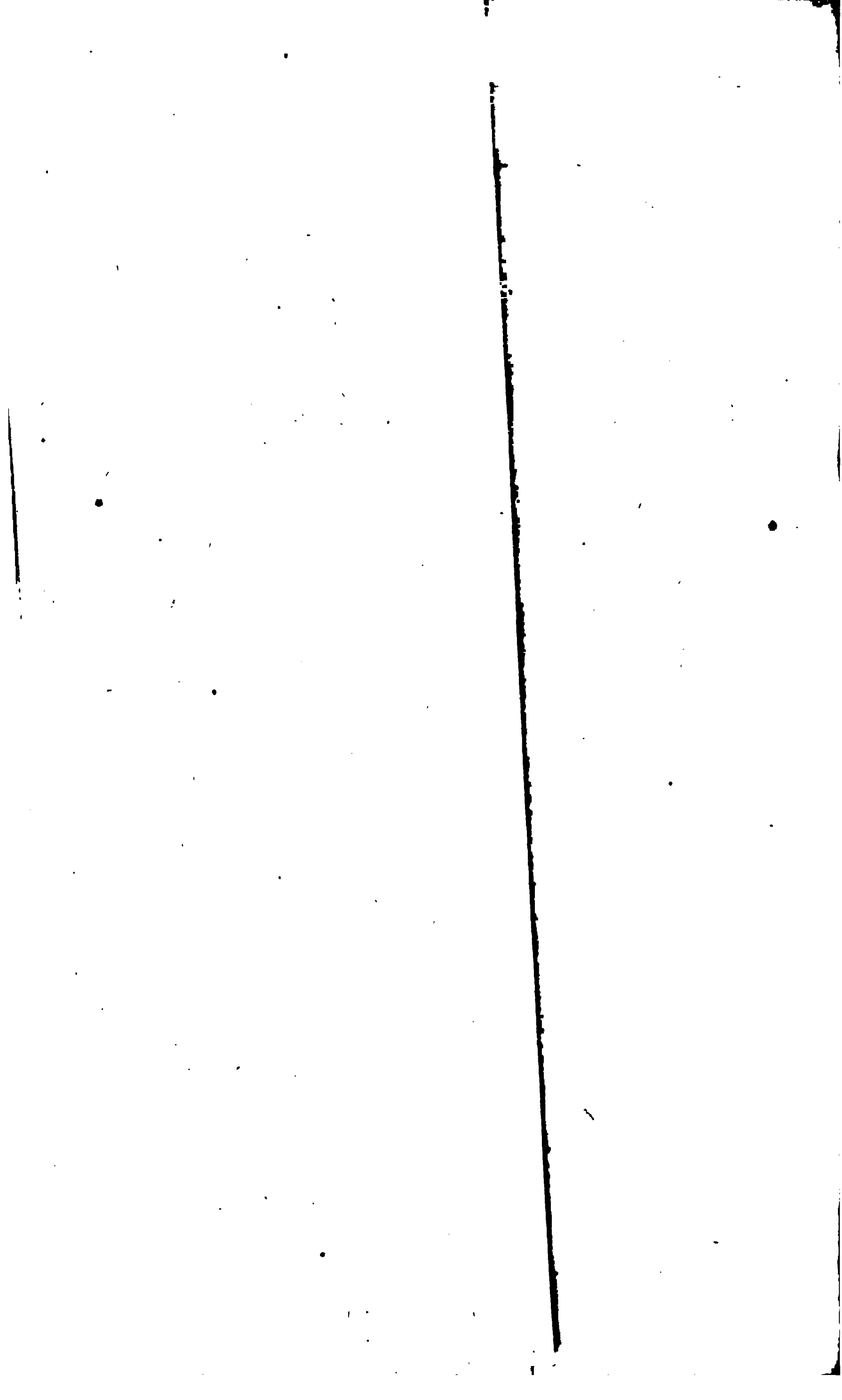
Fames & Sitis sunt duo Sensus, seu Appetitus naturales, qui stomachi & gulæ nervorum actione in animâ identidem excitantur. Ut autem sciamus quâ ratione excitentur; observandum est, quum stomachus inanis sit, hoc est, quum cibariis corpori alendo idoneis non sit repletus,

TAB. XIX.

$\frac{r}{R}$

Fig.





TAB. XXI.

Fig. 1.

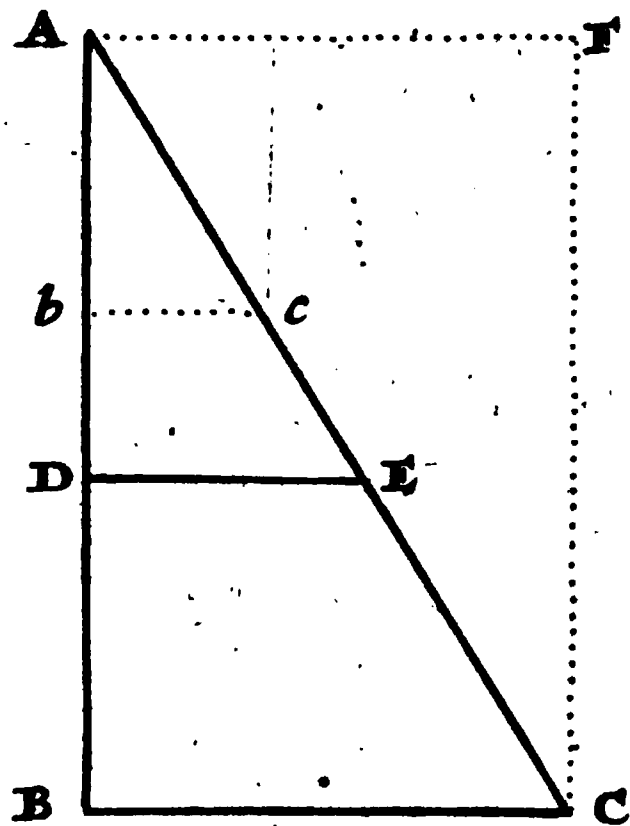


Fig. 2.

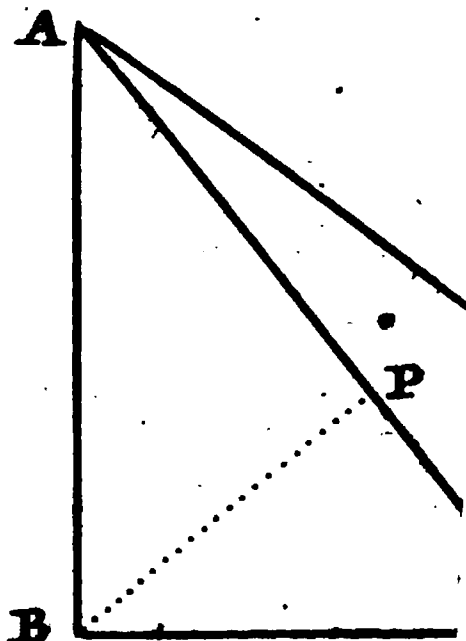
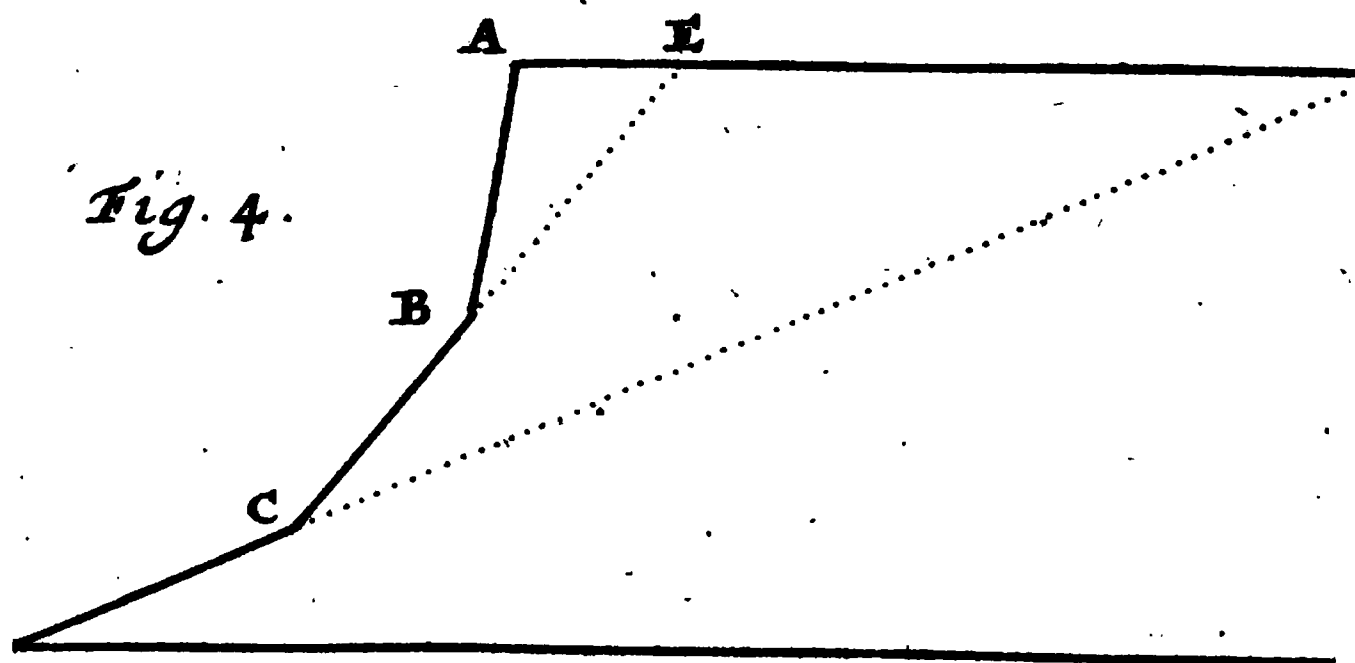


Fig. 4.



TAB. XXII.

Fig. 1.

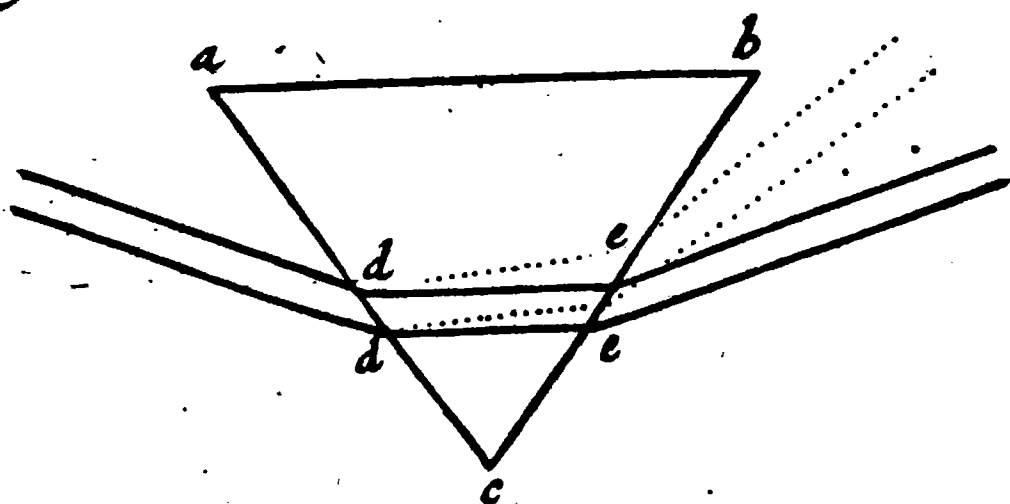
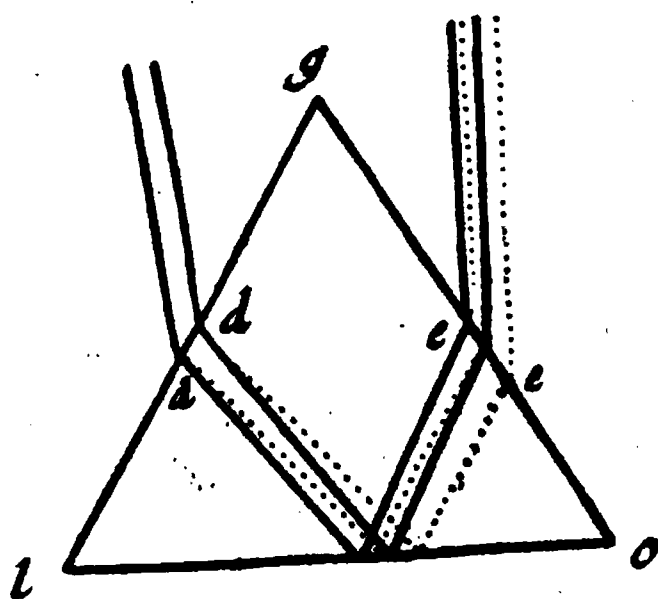
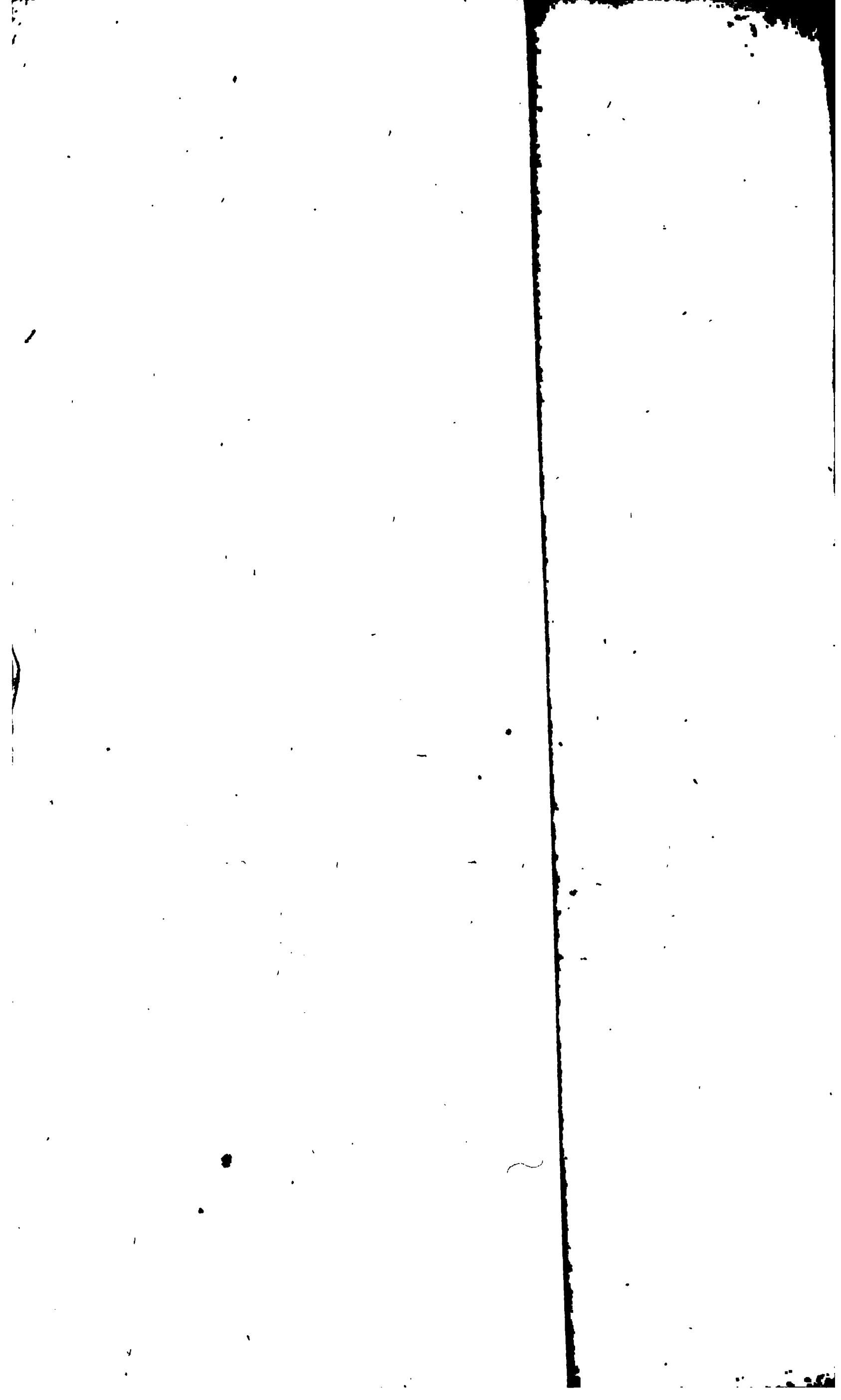


Fig. 3.





repletus, liquorem illum qui ex arteriis in stomachum exstillare solet, ibique cibos concoquere, cum in quo vim suam exerceat non habeat, stomachi ipsius nervos agitare & concutere; qui motus ad Cerebrum usque propagatus, sensum seu Appetitionem illam, quæ *Fames* nominetur, in animâ excitet.

2. Porro cum humor ille, qui in vaporem madidum & crassum solutus, è stomacho in gulam ad istas partes convenienter humectandas ascendere solet, nimium calefactus & agitatus est; vel quia alio quodam liquore non temperatus fuerit; vel quia ignea illa natura, quæ per totum corpus diffusa est, eum præter consuetudinem agitaverit; vel quavis aliâ de causâ; ita ut in aeris speciem seu vaporem nimis tenuem abeat: tum tantum abest ut gulam humectet atque refrigeret, è contrario calefacit planè & exiccat; ex quo fit, ut motus ad *sitis* sensum excitandum aptus in nervis ejus cieatur.

2. *Quomodo
sitis exuratur.*

CAP. XXV.

De Sanitate & Morbo.

Sanitas est certa corporis dispositio, quâ illud ad omnia naturæ munera validum est & habile. ^{1. *Quid sanitas.*}

2. Ad hanc dispositionem duæ res plerumque requiruntur; *Apta* scilicet *partium Constructio*, atque *Temperatio*: Quæ duæ res eodem ferè redeunt; Nam per hanc vocem *Temperationis* intelligimus certam misturam & compagem Qualitatum; Ex eis autem quæ passim in hoc Tractatu dicta sunt, apparet Qualitatem nihil aliud esse, nisi certam compositionem & texturam partium *sub sensum cadentium*, ex quibus illæ quæ *sub sensum cadunt* compositæ sunt. ^{2. *In quo consistat.*}

3. *Morbus* contrà, est certa corporis partium dispositio, quâ illæ ad naturæ munera invalidæ sunt & inhabiles. ^{3. *Quid Morbus.*}

4. Quanquam *Morbus* totum hominem tentat, tamen in corpore præcipuè consistit; & qui in animâ exinde oriuntur dolores, tantum modò consecutiones illius sunt. Cujus rei illud certissimum argumentum est, quod adhibitis remediis, quæ corpus solum afficiant, idque in pristinum statum restituant; omnes dolores & valetudinis incommoda, quibus anima conflictabatur, semper conquiescunt. ^{4. *Quod morbus in corpore solo consistat.*}

5. Duo in universum morborum genera esse aiunt: Eorum alterum consistit in *malâ partium compositione*; ut ^{5. *De morbo ex malâ partium compositione.*}

cum nimis magnæ aut nimis parvæ sunt, aut non iustâ figurâ.

6. De morbo ex intemperie.

6. Alterum consistit in *intemperie*, hoc est, *malâ corporis qualitatum mixturâ*. Cum autem sciatur quæ Qualitates incompressæ sint, dicitur *intemperies manifesta*; cum nesciatur, *occulta*.

7. De morborum causâ.

7. Omnium morborum causæ, malæ vitæ rationi, at nimis vigiliæ aut somno, nimis exercitationi aut otio, ferè attribuendæ sunt. Oriuntur etiam morbi nonnunquam ex rerum externarum injuriis, & persæpè ex alimentorum abusu, hoc est, cibi & potûs intemperantiâ, quæ nobis eò magis nocere possunt, quòd intus sumantur.

8. Quid Febris.

8. Non id jam ago, ut de morbis sigillatim disseram. Est tamen certa corporis exustio, quam Medici *Febrim* appellant, quam silentio præterire nequeo; eòque magis de hoc argumento videtur disputandum, quòd iste morbus reliquos ferè omnes comitetur, & prætereà ipsius intermissiones maximam omnibus Philosophis admirationem moveant.

CAPUT XXVI.

De Febre.

1. In quo consistat Febris.

EXpositâ hoc modo corporis humani constructione, facile explicari poterunt ea, quæ maximam admirationem movent, *Febris Symptomata*; illud unum ponendo, parvam sanguinis vel alicujus humoris cum sanguine ad Cor fluente commixti portionem, in aliquâ corporis parte quoquo pacto detineri, unde tum primùm fluere incipiat, cum certo intermisso spatio ita corrupta fuerit, ut incallescendo ligni viridis similitudinem quodam modo efficiat; hoc est, sicut lignum viride super focum repositum primò ægrè incendi & ignem potius extinguere debere videtur; ita illa corrupti humoris portio primò in cordis trajectu ægre incalescat, & se se vix dilatet: ut autem lignum viride tandem vehementius ardet, quàm aridum; ita ille humor tandem multò magis quàm sanguis bene temperatus, incalescat ac dilatetur.

2. Cur arteriarum percussus, febris accessus initio debiliores sint.

2. Hoc semel posito, apparet primò, pigrum illum humorem è loco ubi corruptus fuit (quem *Febris focum* deinceps appellabimus) fluentem, & cum sanguine commixtum, efficere debere, ut sanguis in cordis trajectu ægerrimè dilatetur, eòque ut *Cordis & Arteriarum pulsus debiliores* tum fiant.

3. Illud

Fig. 1.

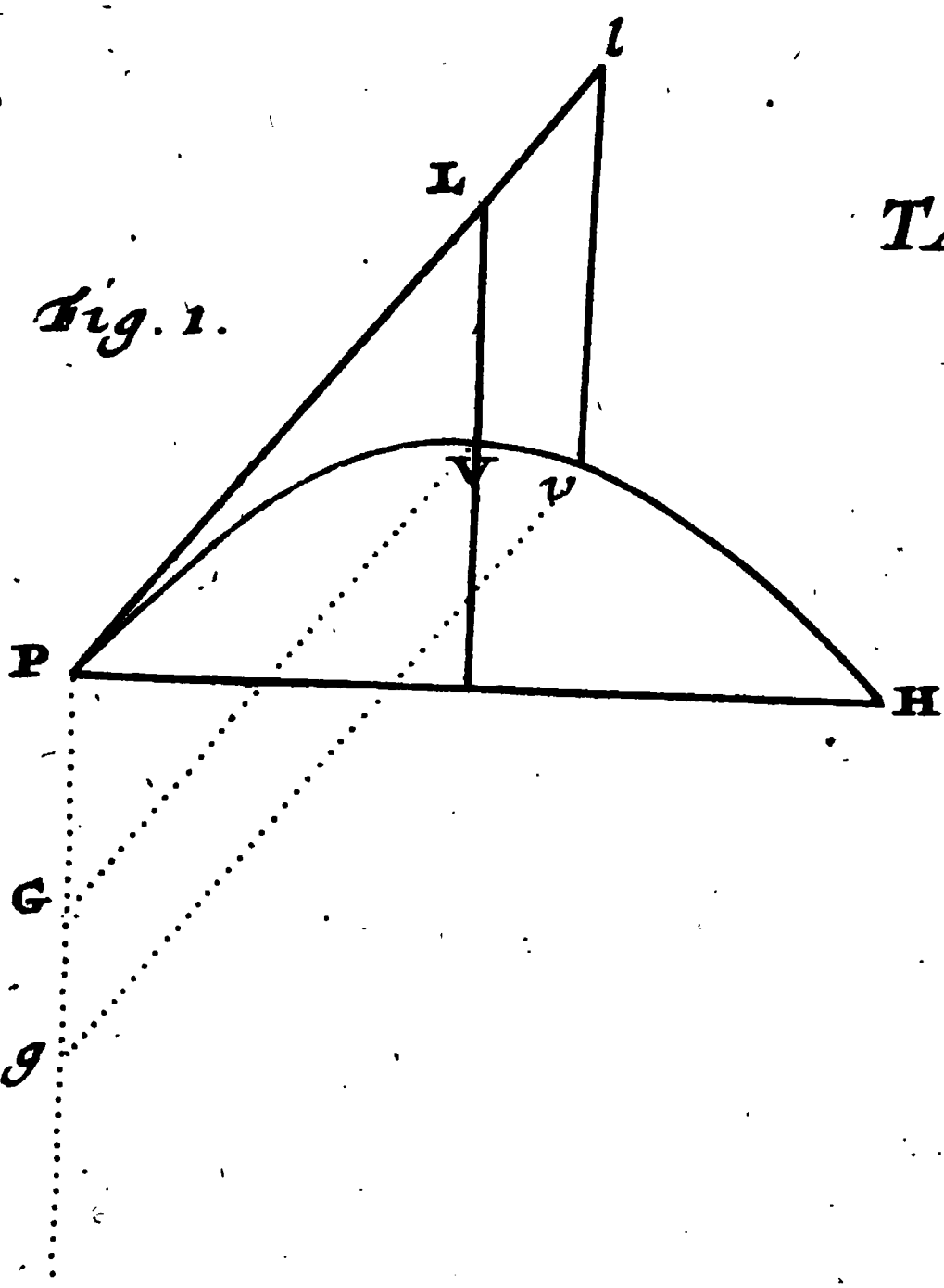


Fig.

Fig. 3.

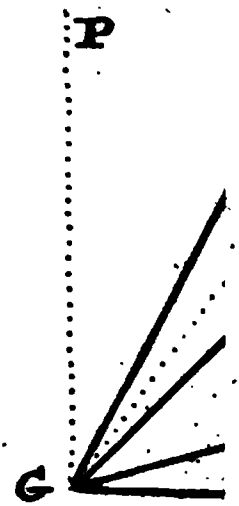
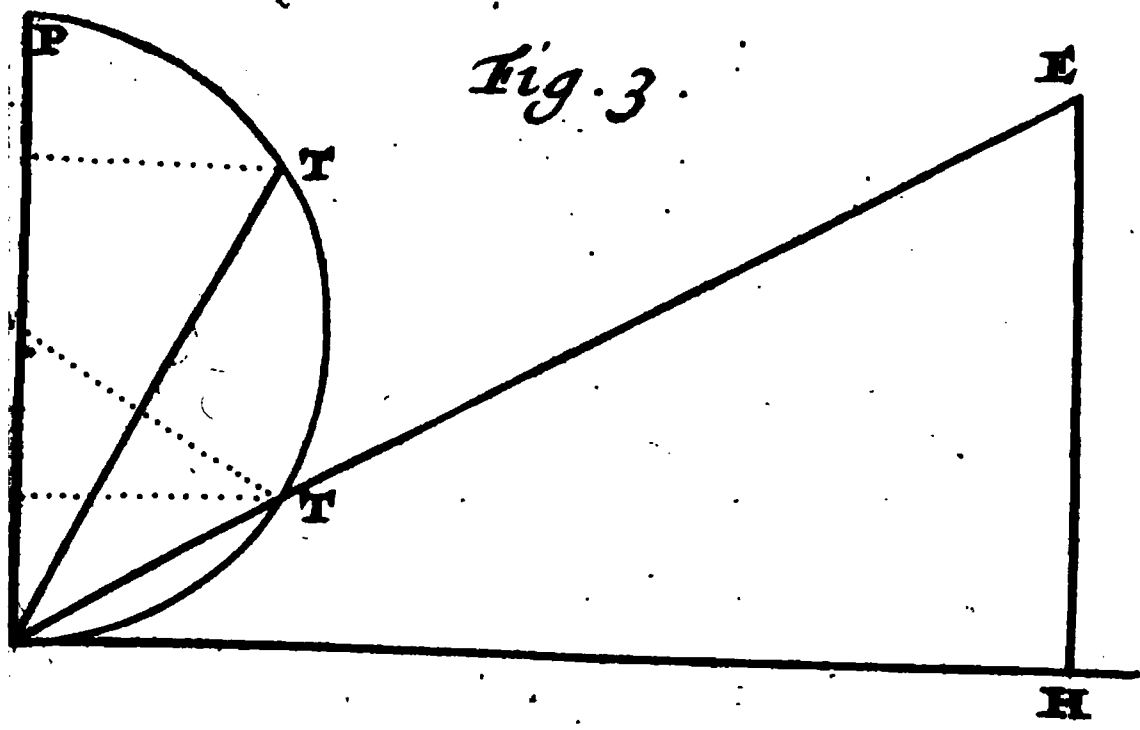


Fig. 1.

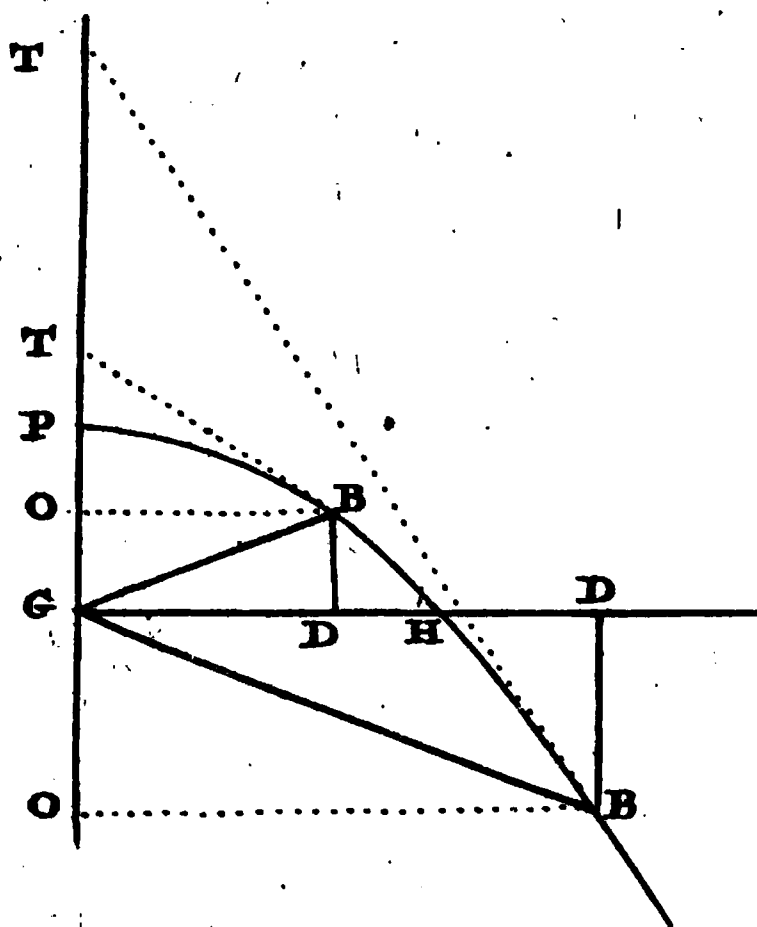
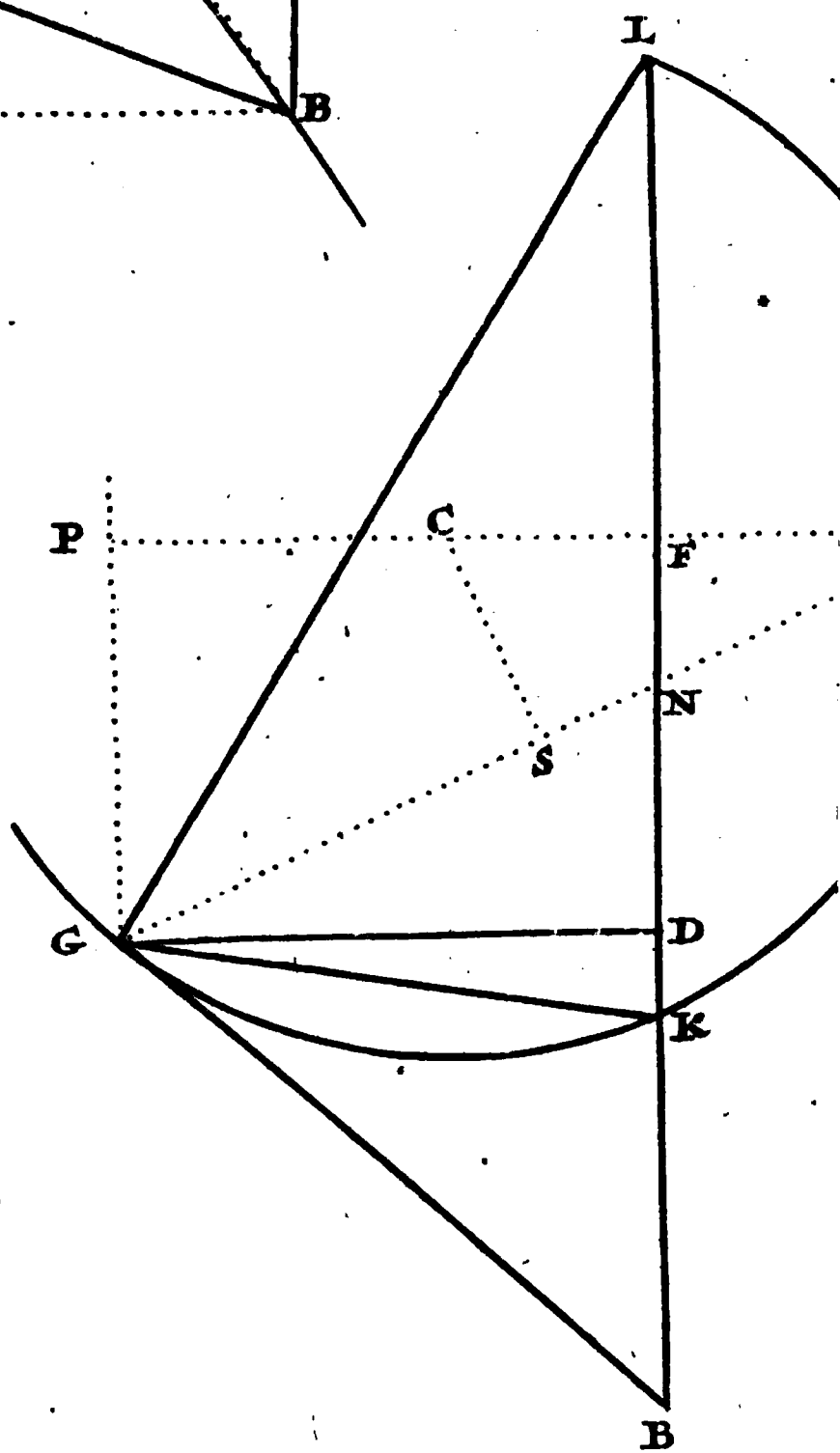


Fig. 3.



3. Illud autem hîc præcipuè observandum, particula-^{3. De Horro-}rum agitationem, in quâ naturalis corporis Calor consi-^{ro.}stit, valdè imminui debere; quòd spiritus vitales, qui il-
las particulas agitare solent, præter consuetudinem lenti
sint. Ex quo sequitur corpus frigore quodam corripî de-
bere, quod *febris Horror* appellatur; quem Horrorem cer-
ti *vellicatus*, pro eo ut materia corrupta interiorem arteri-
arum cuticulam concusserit, vel pro eo ut illius particu-
læ ex occultis arteriarum meatibus elabentes objecta ner-
vorum capillamenta moverint, acutiores vel obtusiores
comitari poterunt.

4. Quia verò in hoc statu fieri nullo pacto potest, ut^{4. De Tremo-}
Spiritus animales non & pauciores solito & minus agi-^{ris causâ.}tati generentur; ideò qui in certos musculos ad corpus
movendum vel in certo statu continendum mittuntur,
nec satis validi nec satis multi sunt, qui adductis & com-
pressis valvulis parvos meatus quâ evolandum esset, im-
pedire possint. Quamobrem ut Aer in follem parcius
immissus elabatur, quòd lingulâ compressâ foramen oc-
cludere nequeat; sic isti spiritus in musculos immissi ela-
bantur, & ex uno musculo in alium nullo certo itine-
re ferantur, atque ità membra in contrarias partes alternis
moveant & quatiant, hoc est, *Tremore* illum, qui hor-
rorem seu frigus febris comitatur, inducant necesse est.

5. Quamvis autem materia corrupta fortè intra dimi-^{5. Cur non-}
diam horæ partem per Cor tota transmissa sit, tamen fie-^{nunquam}
ri potest, ut *Horror* multò diutiùs maneat; Fieri enim ^{diutius in-}
potest, ut illa materia cum sanguine commixta, quando ^{horreatur.}
ad Cor revertit, nihilo magis dilatando sit, quàm cum
primum transmitteretur.

6. Verùm ut lignum viride diù calefactum, tandem^{6. Quomodo}
vehementiùs ardet quam aridum; sic illa materia corru-^{Febris mace-}
pta per Cor sæpiùs transmissa tandem impensè rarefieri, ^{ria incalef-}
& ità celerior atque agitator multò, quàm sanguis benè ^{cas.}
temperatus, exire potest; Ex quo fit, ut ad omnia statûs
illius symptomata, qui *ardens febris impetus* vocatur ac
tanto frigori succedit, afferenda valeat.

7. Primo igitur liquet *arterias multo celeriores fortio-*^{7. De pul-}
resque esse debere; quod sanguis in eas solito incitator, ^{sus incitatio-}
vehementior, & agitator influat. Debet etiam *calor mul-*^{ne, & extor-}
to ardentior extorrire; quod sanguis, qui tanquam infer-^{rente febris}
vens & æstuans è corde effunditur, ad extrema membra ^{est.}
summâ celeritate feratur, nec spatium ad se inter viam
refrigerandum habeat.

8. Præterea, cum in hoc statu magna spirituum ani-^{8. De sensû}
malium vis se in Cerebrum inferat, & inde in omnes ^{difficultate &}
nervos ^{capitis memo-}
^{brorumque}
^{doloribus.}

nervos diffundatur; hinc *somni difficultas*, hinc *Capitis dolores*, hinc *molestissima illa membrorum omnium teneritas* oriatur necesse est.

9. De deliratione.

9. Fieri etiam potest, ut spiritus animales, qui nullo certo itinere huc & illuc in cerebro vehementer agitati errant, certas partes suapte sponte eodem modo aperiant & concutiant, quo illæ olim certis rebus objectis apertæ & concussæ fuerant; Quæ res tùm ante oculos positæ videri debebunt. Hinc *inanes illæ & importunæ visiones*, quibus æstu febrique jactatorum mentes aliquando pascuntur.

10. Cur febris corpus extenuet.

10. Quia autem, ubi Febre corpus diutius tenetur, Sanguinis partes, quibus corpus nutritum oporteret, multò vehementiùs agitatæ sunt, quam vel usus fert, vel corporis habitus exigit; ideo inter illas corporis partes, quibus inhærescere, & quas nutrire debent, consistere nequeunt, sed in sudorem vel vapores sub sensum non cadentes solutæ exhalantur. Ità corpus *extenuatur*, eodem modo quo plantæ exiccantur, quum maximis caloribus succus terrestris qui eas nutrire deberet, per occultos ipsarum meatus evolat.

11. Hujus veritatis confirmatio.

11. Febrem autem ità quemadmodum dixi, accedere, certum indubitatumque videbitur, si observabis eam plerumque, ubi aliquid puris in abscessu quodam vel plagâ generetur, corpus cæteroqui sanum corripere; atque etiam, ubi pus vel non generetur ampliùs, vel è corpore aliquà erumpat, ex toto quiescere.

12. Quando febris accessus duret.

12. Quod superest: quamvis nec materia febrem movens, è foco seu receptaculo suo ampliùs manet, nec aliquid novæ materiæ cum sanguine ad Cor fluente miscatur; tamen illa, quæ jam in sanguine inest, efficere potest ut Febris accessus usque eò duret, dum ista materia multis circulationibus planè dissipata, & sanguis ità purgatus fuerit, ut propè istam Temperationem obtineat, quam Medici appellant *laudabilem*; quemadmodum vinum novitium diu in dolio bulliens, temporis spatio subsidit & defæcatur.

13. Quomodo redeat.

13. Ita Febris quum semel se inclinaverit, non deberet redire. Verùm in illo loco, ubi sanguis primùm corruptus est, restat fermentum quoddam, seu quædam malæ dispositiones, quæ sanguinem ibi rursus coactum denuo vitiant & corrumpunt; Ità ut ille, ubi certo temporis spatio maturuerit, ad Cor, ut primus, fluat, eademque afferat symptomata.

14. De variis Febris speciebus.

14. Ex quo concludendum est Febrim *quartanam* esse, quando ea sanguinis portio, quæ corrupta est & febrim movet, trium dierum spatio maturescat, & ad fluendum cum

TAB. XXV.

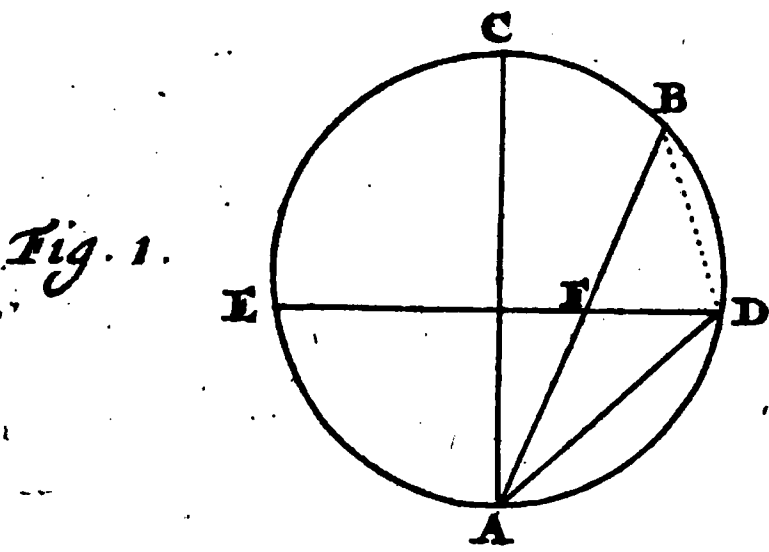
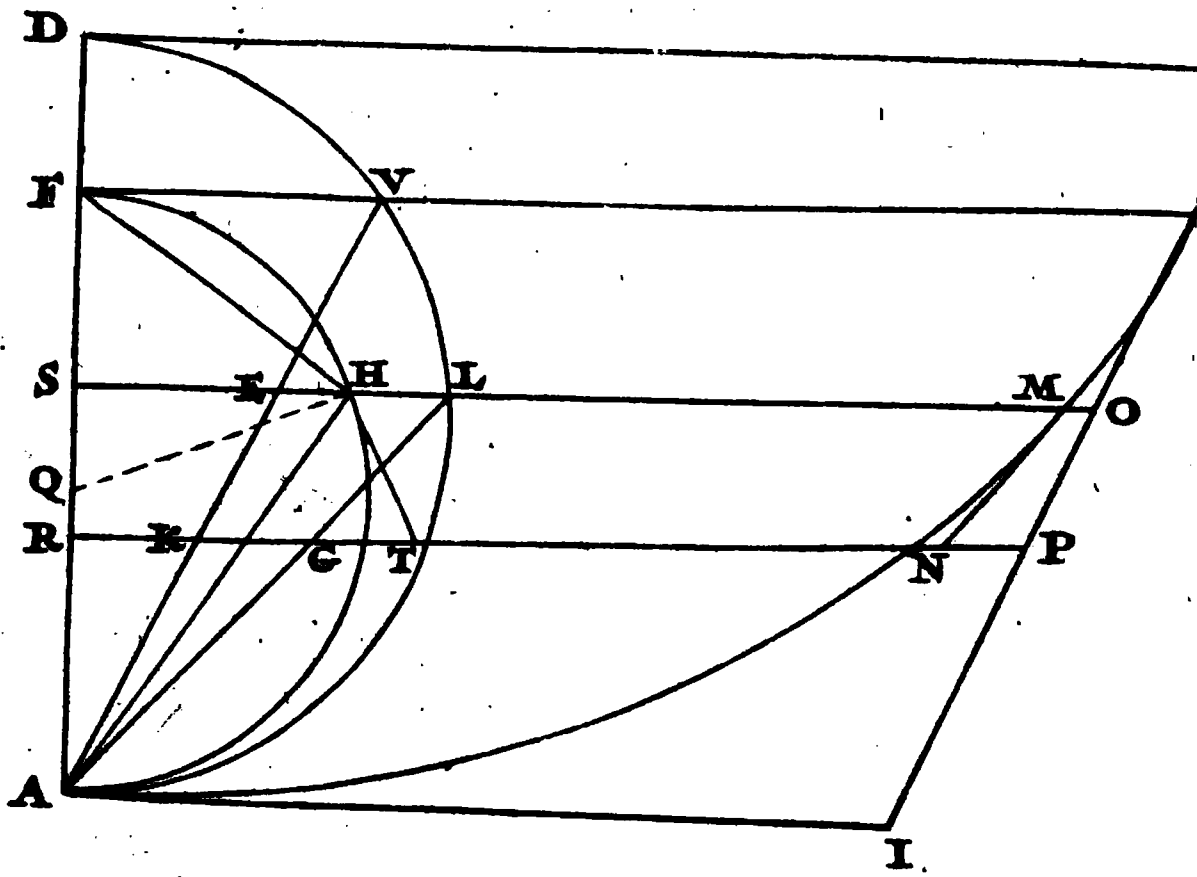
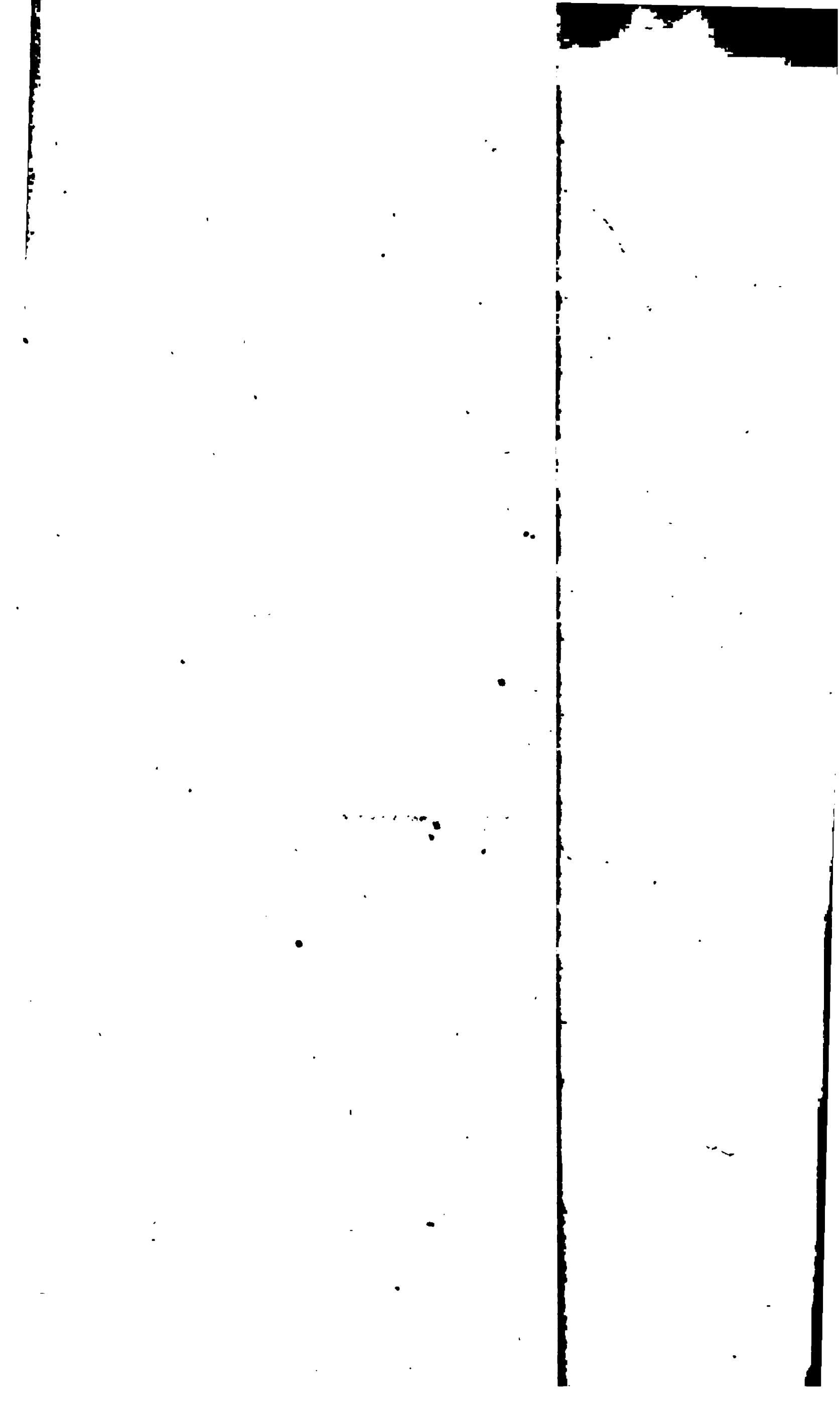
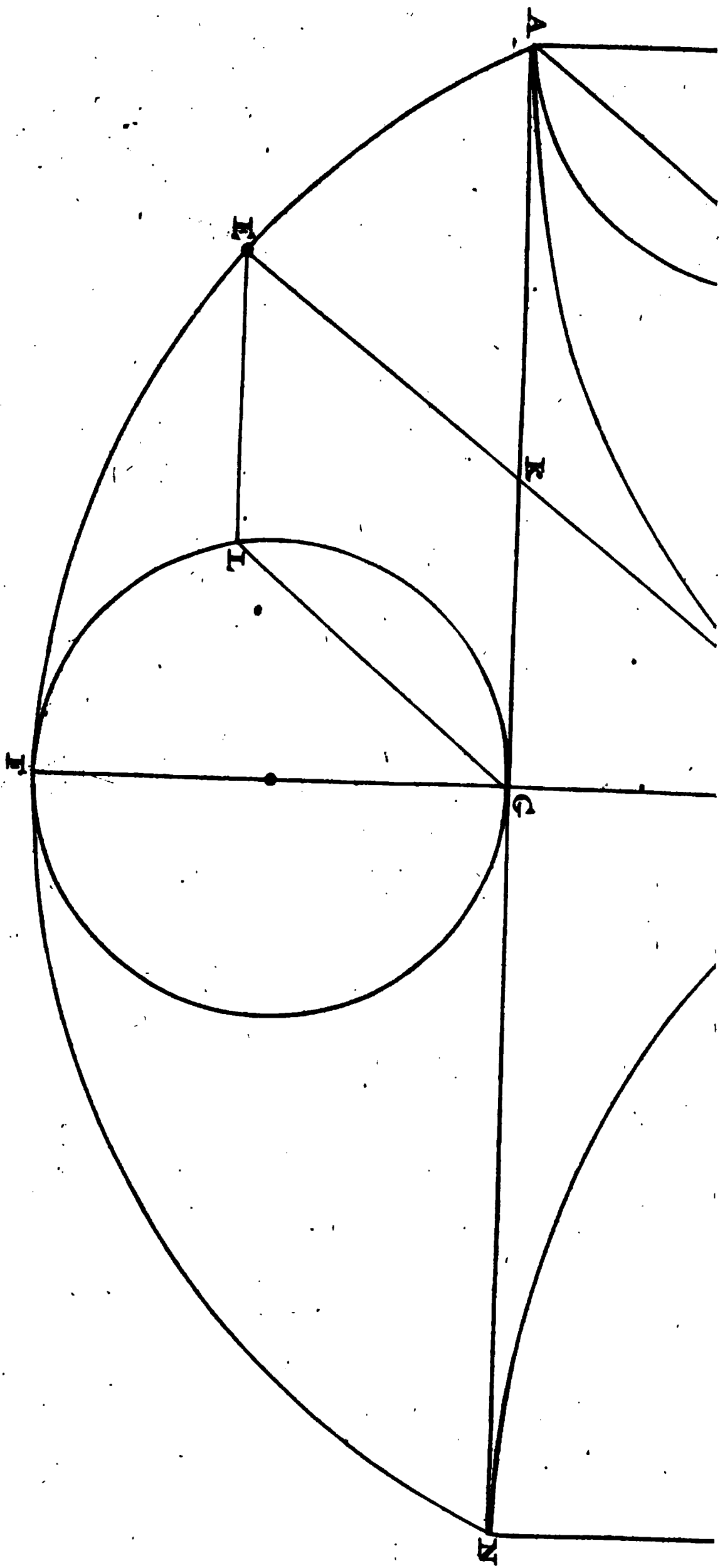


Fig. 2.

Fig. 3.







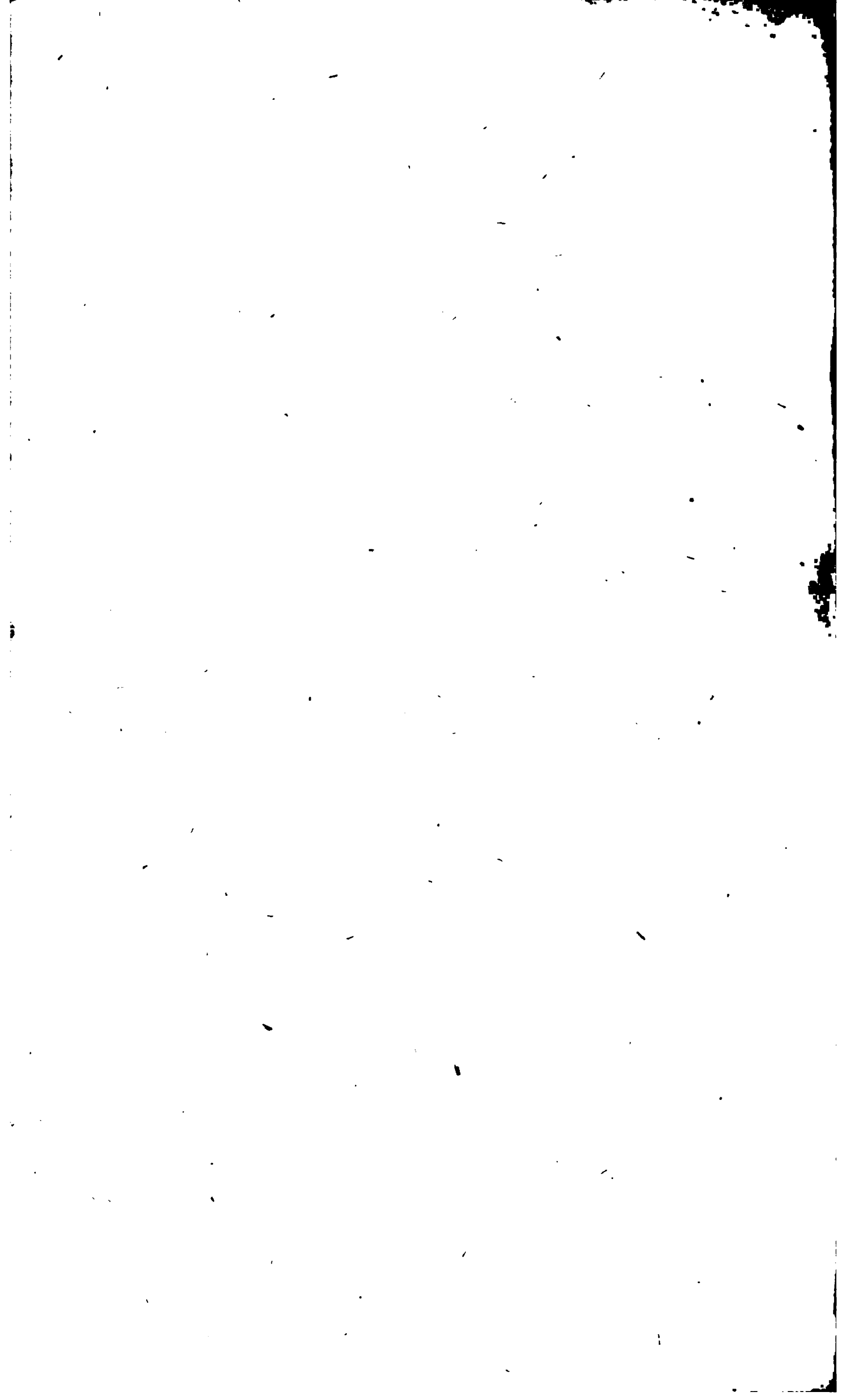


in reliquo sanguine se se comparet; *tertianam*, quando duorum; *Continentem*, quando assidue fluat; *Assiduum* denique *cum incremento* quando materia corrupta sanguinem adeo vitiaverit, ut inter extremam præcedentis corrupti humoris guttam, & primam sequentis, illi sit ad se defæcandum spatium non habeat; Tum enim, major materiae corruptae & æstuantis copia certo quodam tempore in Cor influit, ita major æstus concitetur necesse est.

15. Hoc autem eo confirmatur, quod materia illa, quam cum ligno viridi contulimus, primò sanguinem quodam modo refrigerare debet, antequam multò magis quam sanguis benè temperatus, rarefieri & incallescere possit; Et vero, cum per Cor primùm transmittitur, membra horrore quodam quatit, & quædam somni urgentis indicia affert, ut Oscedinem & Soporem, quæ Febris incrementum antecedunt.

15. Notandum
dignum fe-
bris incre-
menti ad-
iunctum.

Hanc materiam exhaustire velle, immensum esset; Corpus humanum res est ita multorum miraculorum plena, ut vel in minimâ ejus parte probè cognoscendâ ætatem agere liceret. Verum quoniam in re tanti ponderis ac momenti, ubi vita ipsa sæpe agitur, errare & falsis principiis inniti (quod profecto nimis sæpè fieri quotidie videmus) periculosissimum est; & quoniam innumera, quæ ab Antiquis temerè tanquam vera accepimus, jam primùm, deposito errore, rejici cæpta sunt: expectandum est dum experimenta, in quibus tot viri eruditi & celeberrimæ Academiæ operam hoc tempore ponunt, nos certiores hæc de re fecerint: ut præclaris illis ducibus, de re tanti momenti, tantæque prudentiæ & consilii; & de quâ illud quod jam scimus, quantulumcunque id est, clarissimè evincit totas Scholas per plura secula in Scitis & Decretis, quæ falso fundamento nitebantur, pronunciandis errasse; fidentiùs possimus disputare. Quocirca, cum illi viri eruditi, quod assiduo studio & labore è tenebris in lucem eruerunt, emiserint & divulgaverint; permittent mihi, ut illorum laboribus tanquam meis ipsius fruam, nempe ut eos (uti spes est fore ut aliquando faciam) ad rem meam convertam: non quò id, quod illi nos docere voluerunt, carpam; sed quò vel meipse corrigam, si id cum principiis meis minùs congruere compertum fuerit; vel de eorum veritate certior fiam.



INDEX

Rerum & Phænomenorum

PRÆCIPUORUM.

Numerus primus *Partem*, secundus *Caput*,
tertius *Articulum* denotat.

A.



	Pa.	Ca.	Ar.
<i>Accidens quid,</i>	i	4	5
<i>Acetum quomodo fiat</i>	}	i 24	36
<i>insipidum,</i>			
<i>Acida quomodo refri-</i>			
<i>gerent,</i>	i	24	23
<i>Acor in quo consistat,</i>	i	24	16 & seq.
<i>Adamantes multiplici facie cur exci-</i>	}	i 27	46
<i>tatiùs fulgeant,</i>			
<i>perfricti in tenebris cur fulgeant,</i>			
<i>quo modo in terrâ formentur,</i>	iii	7	7
<i>Æolipila,</i>	iii	11	17
<i>Æquinoctialis quid,</i>	ii	4	3
<i>ejus usus,</i>	ii	5	1 & 20,
<i>æquinoctialia puncta quæ,</i>	ii	7	23
<i>Aer quid,</i>	iii	2	2
<i>Cur liquidus, ingelabilis, levis, pel-</i>	}	iii 2	3
<i>lucidus, & densando aptus,</i>			
<i>ejus vis elastica,</i>			
<i>quantum dilatari & densari possit,</i>	iii	2	3 in Not.
<i>ejus dilatationis causa,</i>			ibid.
<i>quomodo generetur,</i>	iii	3	7 Not.
<i>aer gravis,</i>	i	12	10
<i>prope polos gravior,</i>	iii	2	9
<i>cur ejus gravitas non sentiatur,</i>	i	12	12
<i>varii ejus gravitatis effectus,</i>	i	12	per tot.
<i>aeris pondus quantum,</i>	i	12	15
<i>ejus altitudinem invenire,</i>	i	12	47

Kk

aer

I N D E X.

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>aer rarefactus non mutatur in ignem,</i>	i	12	39
<i>nec densatus in aquam,</i>	iii	3	8
<i>Æstas cur calida,</i>	ii	7	37
<i>Æstus maris,</i>	ii	29	per tot.
<i>Albedo in quo consistat,</i>	i	27	54, & seq.
<i>Alteratio quid,</i>	i 4 15 & i	17	5
<i>Aluminis generatio,</i>	iii	4	40
<i>Amaræ cur calefaciant,</i>	i	24	23
<i>Amarities in quo consistat,</i>	i	24	20
<i>Anastomoses venarum & arter.</i>	iv	5	9
<i>Æarum demonstratio,</i>	iv	12	13
<i>Anima non forma corporis,</i>	i	18	3
<i>Anima prius nota quam corpus,</i>	i	2	3
<i>Annus Julianus & reformatio Gregoriana,</i>	ii	7	29 & 30
<i>Antipathia,</i>	i	11	15
<i>Aorta,</i>	iv	5	7
<i>Apogæum,</i>	ii	7	3
<i>Aqua quid,</i>	iii	3	1
<i>cur liquida & gelabilis,</i>	iii	3	2
<i>cur gravis,</i>	iii	3	3
<i>urinatores tamen pondus ejus non } sentiant,</i>	i	12	13
<i>cur impensè rarefieri possit,</i>	iii	3	6
<i>rarefacta, non mutatur in Aerem,</i>	iii	3	7
<i>cur saporis & odoris expers,</i>	iii	3	10
<i>Aquæ fortes vim suam unde,</i>	i	22	17
<i>cur saporis peracerbi,</i>	iii	4	39
<i>Aquæ Medicatæ,</i>	iii	10	10
<i>Arenæ grana quom. formentur,</i>	iii	7	2
<i>cur gravia, dura & pellucida,</i>	iii	7	3
<i>Argentum ab aquâ forti cur dissolvatur, } non item aurum,</i>	i	22	17
<i>Vid. Metalla,</i>			
<i>Argentum vivum in Tubo quare sex etiam } pedes in altitudinem habere possit,</i>	i	12	29
<i>Vide Barometrum.</i>			
<i>Argentum vivum quom. dure scat,</i>	iii	6	2
<i>cur liquidum,</i>	iii	6	8
<i>Argilla quomodo formetur,</i>	iii	7	4
<i>Arteria quid,</i>	iv	5	1
<i>arteriosa vena,</i>	iv	5	5
<i>arteria aspera,</i>	iv	8	1
<i>Astrologia fundamento caret,</i>	ii	27	per tot.
<i>Atomi,</i>	i	9	2
<i>Atramentum οὐραδὲς</i>	i	20	22

Attra-

Pa. Ca. Ar.

<i>Attractio, quid,</i>	i 11 15	Not. iii	18 13
<i>Aurum fulminans,</i>	i 26	13. iii	9 13 in Not.
<i>Aurum in aquâ regali cur dissolvatur,</i>	}	i	22 18
<i>non item argentum,</i>		iii	6 27
<i>eius purgandiratio,</i>		i	22 19
<i>Et ab argento separandi,</i>		iii	6 13
<i>aurum cur flavum,</i>		i	9 10 & seq.
<i>ductilis ejus natura,</i>		ii	4 12
<i>Azimutb quid,</i>		ii	5 17 & 18.
<i>eorum usus.</i>			

B.

B <i>Arometri constructio, & usus,</i>	i	12	17 & seq.
<i>Vide Argentum vivum.</i>			
<i>quomodo pluviam aut serenitatem</i>	}	i	12 41 in Not.
<i>portendat.</i>			
<i>Bilis usus,</i>	iv	20	7
<i>Bitumen quomodo generetur,</i>	iii	5	9

C.

C <i>Calor quibus modis excitetur, & in</i>	}	i	23	per tot.
<i>quo consistat,</i>		ii	7	37
<i>estate cur major,</i>		iv	15	per tot.
<i>Calor animantium naturalis</i>		i	23	45
<i>Calx aquâ aspersa quomodo calefiat,</i>		i	35	1
<i>è Candelâ cur ei, qui conniveat, radii</i>	}	iv	5	8
<i>exilire videantur.</i>		i	20	4
<i>Capillares venæ</i>		i	8	7
<i>Caput mortuum Chymicorum quid,</i>		i	34	per tot.
<i>Castanea igni imposita cur dissiliat,</i>		iv	3	1
<i>Catoptrices fundamenta,</i>		iv	2	1
<i>Cerebellum quid,</i>		iv	3	1
<i>Cerebri substantia,</i>		iii	6	19 & seq.
<i>descriptio,</i>		iv	9	3
<i>Chalybis temperatio,</i>		iv	6	4
<i>Cholidochus quid,</i>		iv	21	per tot.
<i>Chyli receptaculum,</i>		i	20	8
<i>motus,</i>		i	27	22
<i>Chymia usus,</i>				
<i>Cicindelæ cur noctu luceant.</i>				
<i>Circulatio. Vid. Sanguis.</i>				
<i>Circuli in Spharâ eorumque usu</i>	ii	4	& 5 tot.	
<i>Climata,</i>	ii	7	43	

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>Cochleæ potestas Mechanica,</i>	i	14	9 in Not.
<i>Cohærentia partium Materiae unde oriatur,</i>	i	22	9 in Not.
<i>Cælum crystallinum,</i>	ii	8	8
<i>Colon quid,</i>	iv	2	9
<i>Colorum natura,</i>	i	27	51 & seq.
<i>Cometarum phænomen. explic. II. 25. 22. } pag. 323. In Notis. &</i>	ii	26	per tot.
<i>Conarium quid,</i>	iv	3	1
<i>Concoctio ciborum quom. fiat,</i>	iv	20	per tot.
<i>Condensatio quomodo fiat,</i>	i	8	5
<i>Congelantur liquores quomodo,</i>	i	22	29
<i>Congelando cur rarefiat aqua,</i>	i	23	35
<i>Conjecturae quomodo admittenda,</i>	i	3	2 & seq.
<i>Conspicillum multiplici facie, quo modo } rem objectam representet,</i>	i	33	2
<i>gibbum quomodo,</i>	i	33	4 & seq.
<i>concauum quomodo,</i>	i	33	16 & seq.
<i>Conspicilla tabulata,</i>	i	33	25
<i>Copernici hypothesis quibus olim placebat,</i>	ii	3	4
<i>cum cæteris comparata,</i>	ii	24	per tot.
<i>Cordis situs,</i>	iv	2	3
<i>substantia & structura,</i>	iv	4	1
<i>motus,</i>	iv	4	2
<i>sinus,</i>	iv	4	3
<i>valvulae,</i>	iv	4	4
<i>Corpora existere unde sciamus,</i>	i	2	4 & 35
<i>Corruptio quid</i>	i	4	14
<i>Cosmographiæ notatio & utilitas,</i>	ii	1	per tot.
<i>Crystallisatio Chymicorum quomodo fiat,</i>	i	22	22
<i>Crystallus quom. formetur,</i>	iii	7	7 & 8.
<i>Crystalli Islandici mira Refractio,</i>	i	27	47 in Not.
<i>Cucurbitularum ratio & usus,</i>	i	12	61
<i>Cunei potestas Mechanica,</i>	i	14	9 in Not.
<i>In Cycloide motus Pendulorum,</i>	ii	28	16. Not. pag. 343

D.

D <i>Eclinatio stellarum quid,</i>	ii	5	16
<i>Declinationem Solis invenire,</i>	ii	7	41
<i>Declinationis circuli quinam,</i>	ii	4	11
<i>eorum usus,</i>	ii	5	16
<i>Deum existere rationatione evincitur,</i>	i	2	13
<i>Diaphragmatis situs,</i>	iv	2	4
<i>Dies cur diversis locis ac temporibus di- } versæ sint longitudinis,</i>	ii	7	13 & seq.
<i>Digestio. Vid. Concoctio.</i>			

I N D E X.

Pa. Ca. Ar.

<i>Dioptrices fundamenta,</i>	i	33	per tot.
<i>Divisibilitas materiae,</i>	i	9	per tot.
<i>Diurni circuli quinam,</i>	ii	4	2
<i>eorum usus,</i>	ii	5	6
<i>Draconis caput & cauda,</i>	ii	9	16
<i>Dulcedo in quo consistat,</i>	i	24	19
<i>Duodenum quid,</i>	iv	2	9
<i>Dura mater quid,</i>	iv	2	2
<i>Duritia non consistit in densitate,</i>	i	22	5
<i>in quo consistat.</i>	i	22	9

E.

<i>Echo quomodo fiat,</i>	i	26	35
<i>Eclipticus quid,</i>	ii	7	1
<i>Eclipses Solis & Luna,</i>	ii	11	per tot.
<i>Elastica vis in quo consistant,</i>	i	22	37 & seq.
<i>Elasticorum corporum Motus communi-</i>	i	11	6 in Not.
<i>candi Leges,</i>			
<i>Elementa secundum Veteres,</i>	i	19	tot.
<i>secundum Chymicos,</i>	i	20	tot.
<i>secundum Cartesium,</i>	i	21	tot.
<i>secundum Clariss. Newtonum,</i>	i	21	12 in Not.
<i>Emulgentes venae,</i>	iv	11	2
<i>Epicyclus quid,</i>	ii	10	3
<i>Essentia rei quid,</i>	i	4	10
<i>Evaporatio quomodo fiat,</i>	i	22	28
<i>Excentricus Solis,</i>	ii	7	3
<i>Excrementa,</i>	iv	23	per tot.
<i>Extensio an essentia materia,</i>	i	7	8 & seq.
<i>Vide Vacuum.</i>			

F.

<i>Famis causa,</i>	iv	24	1
<i>Febrim genera, causae & symptomata,</i>	iv	ultim.	tot.
<i>Fellis locelli situs,</i>	iv	2	5
<i>Usus,</i>	iv	20	7
<i>quà se evacuet,</i>	iv	9	3
<i>Fermentationis causa,</i>	i	23	41 Not.
<i>Flamma quid,</i>	iii	9	16
<i>cur calidissima,</i>	i	23	27
<i>pyramidata,</i>	iii	9	17

I N D E X.

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>Flexibilitas. Vide Lentitia.</i>			
<i>Fluxus & refluxus maris,</i>	ii	ult.	tot.
<i>Fenum madidum cur incalescat,</i>	i	23	46
<i>Fetus non respirat in utero,</i>	iv	18	4
<i>Fons artificiosus,</i>	iii	2	5
<i>Fontes quomodo oriantur è mari,</i>	iii	10	1 & seq.
<i>fontes aquam emittentes salſam,</i>	iii	10	9
<i>medicatam,</i>	iii	10	10
<i>petrificantem,</i>	iii	10	13
<i>oleosam,</i>	iii	10	14
<i>fontes fluentes & refluentes,</i>	iii	10	15
<i>Formæ nullæ substantiales,</i>	i	18	2
<i>quædam autem Essentiales,</i>	i	18	5
<i>Fragilitas in quo consistat,</i>	i	22	43
<i>Frigoris natura & effectus,</i>	i	23	49 & seq.
<i>Fulgur unde,</i>	iii	16	3
<i>Fulmen quid,</i>	iii	16	7
<i>ejus effectus,</i>	iii	16	11

G.

G <i>Elu quomodo noceat plantis,</i>	i	23	59
<i>Gemma quomodo generentur,</i>	iii	7	9
<i>Generatio quid,</i>	i	4	13
<i>Glacies non aqua densata,</i>	i	22	5
<i>quomodo in loco calido arte fieri possit,</i>	iii	4	9
<i>Globus è tormento bellico emissus qualem</i>	i	14	7
<i>lineam describat,</i>			
<i>Grando quomodo fiat,</i>	iii	14	2 & seq.
<i>Gravitas, quâ ex causa. i i i 15 in Notis.</i>	ii	28	13
<i>Gravium de Descensu Theoremata.</i>	ii	28	16 Not.
<i>Gravitas graviumque phænom.</i>	ii	28	tot.
<i>Guttæ aquæ in aere cur rotundæ,</i>	i	22	59 & seq.
<i>Gypsum, aquâ quom. induretur,</i>	i	22	32

H.

H <i>Orizon quid,</i>	ii	4	7
<i>ejus usus,</i>	ii	5	3
<i>Horror in febre unde,</i>	iv	26	3
<i>Hydrostatices fundamenta, i 10 11. i 12 13. i</i>	i	16	tot.

I.

J Ecoris situs,	iv	2	5
situs extraordinarius,	iv	2	6
substantia,	iv	9	1
color,	iv	9	2
Ignis quid,	iii	9	2
cur calidus & lucidus,	iii	9	4
quomodo silicem, &c. conflictu } eliciatur,	iii	9	5
Igni alendo quæ corpora apta,	iii	9	7 & seq.
Ignium subterraneorum causa,	iii	9	23 & seq.
Ileon quid,	iv	2	9
Imaginatio quid,	i	2	6
Infinite , an omnia equalia inter se,	i	9	7 in No
Intestinum jejunum quid;	iv	2	9
rectum quid,	ib.		
cacum,	ib.		
Jovis Phenomena,	ii	15	tot.
explic. juxta Ptolemæum,	iii	16	tot.
juxta Copernicum	ii	21	tot.
Jovis satellites,	ii	16	10 & 13
Iridis phenomena eorumque explicatio,	iii	ult.	tot.
Judicium quid,	i	2	7

L.

L Achryma vitrea proprietatem ex- plicatio,	i	22	47 & seq.
Lapides quomodo generentur,	iii	7	14
cur quidam corrosi videantur,	ii	27	14
Latitudo quid,	ii	5	20
poli altitudinis equalis,	ii	5	21
latitudinem invenire,	ii	5	21. & ii 7.
latitudinis circuli quinam,	ii	4	16
eorum usus,	ii	5	26
Leges Motus. Vide Motus.			
Lentitia in quo consistat,	i	22	43
Levia quomodo ascendant. i 10 11 Not. Coroll. 3. pag. 4			
Levitas quid,	ii	28	7
Levitas propriè nulla est, i 10 11. Not. Coroll. 3 pag. 4			
Libra potestas,	ix	10	i 14 9. No
Lienis situs,	iv	2	5

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>fitus extraordinarius,</i>	iv	2	6
<i>lien is non necessarius ad vitam,</i>	iv	10	2
<i>Lignum putridum cur luceat,</i>	i	27	21
<i>cur igni alendo aptum,</i>	iii	9	9
<i>Linguae structura,</i>	iv	7	1
<i>Liquefiant corpora quomodo,</i>	i	22	30 & 31
<i>Liquida natura in quo consistat.</i>	i	22	10
<i>ejus causa,</i>	i	22	27
<i>Liquorum vis dissolvens unde,</i>	i	22	15 & seq.
<i>Liquores duo commixti quomodo talesiant,</i>	i	23	48
<i>quomodo in corpus durum coalescere possint,</i>	i	22	25
<i>quomodo ex uno liquore corpus durum oriri possit,</i>	i	22	26
<i>liquorum cur alii tenues, alii pingues.</i>	i	22	56
<i>cur alii inter se misceri possint, alii non,</i>	i	22	58
<i>liquorum superficies in diversis vasis cujus figurae esse debeat,</i>	i	22	68 & seq.
<i>cur quibusdam in tubulis quidam liquores ascendant,</i>	i	22	82 & seq.
<i>cur in tubis inflexis aequilibrium servant,</i>	i	10	11
<i>quam rationem cum corporibus solidis immersis obtineant,</i>	i	16	tot
<i>quomodo in vapores solvantur,</i>	i	22	28
<i>quomodo congelentur,</i>	i	22	29
<i>quomodo igni alendo apti esset possint,</i>	iii	9	11
<i>invenire duorum liquorum iter sic gravior,</i>	i	16	8
<i>Locus quid,</i>	i	8 4.	i 10 2. Not. pag. 39.
<i>Longitudo quid,</i>	ii	3	25
<i>eam invenire,</i>	ii	11	16
<i>Longitudinis circuli quinam,</i>	ii	4	19
<i>eorum usus,</i>	ii	5	26
<i>Lucida videtur justo majora,</i>	i	32	25
<i>Lumen primigenium & derivatum in quo consistat,</i>	i	27	15 & seq.
<i>an momento propagetur,</i>	i	27	30
<i>lepidum ex luminis propagatione argumentum adversus Ptolemaei & Tychois hypotesin,</i>	ii	25	3. Not. pag. 307
<i>Lumen Adamantis perfricti,</i>	i	27	25
<i>ligni putridi & piscium corruptorum,</i>	i	27	21
<i>cicindelarum,</i>	i	27	22
<i>Luminis reflexionis causa</i>	i	27	35

I N D E X.

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>Luminis refractionis causa</i>	i	27	37
<i>Luminis per vitra variis figuris trans-</i> <i>missi refractionis,</i>	i	27	41 & seq.
<i>Luna phaenomena,</i>	ii	9	tot.
<i>eorum explicatio secundum Ptolemæum,</i>	ii	10	tot.
<i>secundum Copernicum,</i>	ii	22	tot.
<i>Luna quanto intervallo à terrâ distet,</i>	ii	12	4
<i>vera ejus magnitudo,</i>	ii	12	6
<i>cur major videatur propè ortum &</i> <i>occasum,</i>	i	32	24
<i>Luna an lapides exedat, ossaque ani-</i> <i>malium & conchyliâ exinanitat,</i>	ii	27	13 & seq.

M.

<i>Magnetis phaenom. explicatio,</i>	iii	8	tot.
<i>Manna quomodo generetur,</i>	iii	15	4
<i>Mare an terrâ altius,</i>	iii	10	4
<i>Maris aqua commota cur scintillet,</i>	iii	4	14
<i>Mare inter Tropicos cur salsius,</i>	iii	4	36
<i>ejus fluxus. vid. Fluxus.</i>			
<i>Marmor quomodo generetur,</i>	iii	7	15
<i>Martis phaenomena,</i>	ii	15	tot.
<i>eorum explicatio juxta Ptolemæum,</i>	ii	16	tot.
<i>juxta Copernicum,</i>	ii	21	tot.
<i>Materiae natura & proprietates,</i>	i	7	tot.
<i>Mechanicæ potestates, quibus viribus</i> <i>& legibus agant,</i>	i	10	10. i 14 9
<i>Mensis Periodicus & Synodicus</i>	ii	9	7
<i>Menstrua dissolventia Vim suam unde,</i>	i	22	15 & 17.
<i>Mercurius Chymicorum quid,</i>	i	20	2
<i>Mercurii stelke phaenom.</i>	ii	13	tot.
<i>eorum explicat. secundum Ptolemæum,</i>	ii	14	tot.
<i>secundum Copernicum,</i>	ii	20	tot.
<i>Meridianus quid,</i>	ii	4	9
<i>ejus usus,</i>	ii	5	11 & seq.
<i>primus quid,</i>	ii	4	17
<i>ejus usus,</i>	ii	5	25
<i>Mesenterium quid,</i>	iv	2	10
<i>ejus venæ sunt Cavæ rami,</i>	iv	5	4 & seq.
<i>Metalla quomodo generentur,</i>	iii	6	3 & seq.
<i>cur dura & gravia,</i>	iii	6	7
<i>cur fulgeant,</i>	iii	6	12
<i>quomodo certis liquoribus dissolvantur,</i>	i	22	17

Metal-

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>Metallorum conversio tantum non im-</i>	iii	6	11
<i>possibilis,</i>			
<i>Mineralium generatio & proprietates,</i>	iii	7	tot.
<i>Microscopium,</i>	i	33	15
<i>Modus quid,</i>	i	4	5
<i>Morbi unde oriantur,</i>	iv	25	7
<i>Motus quid,</i>	i	10	2
<i>in circulo semper coactus,</i>	i	13	5
<i>ejus communicandi leges,</i>	i	11	5 & seq. i
<i>in corporibus elasticis.</i>	i	11	6 Not.
<i>de motu perpetuo vana conjectura</i>	i	22	86
<i>quomodo moveantur corporis ani-</i>	iv	17	4
<i>mati membra,</i>			
<i>Motus quantitas quomodo aestimanda,</i>	i	10	8
<i>Motus quantitas in Mundo non sem-</i>	i	10	13 in Not.
<i>per eadem,</i>			
<i>Motus determinatio,</i>	i	13	tot.
<i>Motus & determinationis ejus compositio,</i>	i	14	tot.
<i>Mundus indefinitus,</i>	i	8	8
<i>Mundus, an plenus,</i>	i	7	8 Not.
<i>vide Vacuum.</i>			
<i>Musculus quid,</i>	iv	3	5 & 6
<i>ejus caput & cauda,</i>	iv	3	7

N.

N <i>adir quid,</i>	ii	4	8
<i>è Navi sursum emissæ sagitta cur</i>	i	14	3 Not.
<i>eodem recidat,</i>			
<i>Nervi à cerebro ad omnes corporis par-</i>	iv	3	2
<i>tes pertinent.</i>			
<i>Nervorum membranæ & medulla,</i>	iv	3	4 & 5
<i>Nigror in quo consistat,</i>	i	27	57
<i>Nigra cur leviora,</i>	ii	27	61
<i>cur radiis Solis vitro gibbo coactis</i>	i	27	62
<i>incendantur,</i>			
<i>cur citius deterantur,</i>	i	27	72 & 73
<i>Nix quomodo generetur,</i>	iii	14	1 & seq.
<i>cur marmore frigidior,</i>	i	23	54
<i>Nodi Lunæ,</i>	ii	9	16
<i>Nubes & nebulae quom. formentur,</i>	iii	12	1
<i>& in aere sustineantur,</i>	iii	12	3
<i>Nutritus & incrementum corporis</i>	iv	6	tot.
<i>quom. fiat,</i>			

I N D E X.

Pa. Ca. Ar.

O.

O culi descriptio,	i	28	tot.
Oculo confrecto cur videantur scintille,	i	27	17
Odorum natura,	i	25	tot.
Oleum quid,	iii	5	1
cur liquidum,	iii	5	2
aquâ levius,	iii	5	3
minus pellucidum,	iii	5	4
cur facilius congeletur, nec tamen ita durescat,	iii	5	5
Opacitatis causa,	i	27	15. Not. pag. 182.
Optices fundamenta,	i	30	31 & 32 tot.

P.

P arallaxis,	ii	12	4
Pellucida natura, in quo consistat,	i	27	15
Pendulorum Motus,	i	27	43
motus in Cycloide,	ii	28	16. Not. pag. 343.
Perceptio simplex quid,	i	2	6
Pericardium quid,	iv	2	3
Petrificatio unde,	iii	10	13
Pblegma Chymicorum quid,	i	20	3
Phosphorus,	i	27	20 & 28
Phyfica quid,	i	1	1
Pia mater quid,	iv	2	2
Planetarum numerus,	ii	2	6
magnitudines & distantie à Terra,	ii	12	7 Not.
motus, quâ vi & impulsu peragatur,	ii	25	22 Not.
natura	ii	25	24
Plani Inclinati potestas Mechanica,	i	14	9 Not.
Plumbi in Aurum conversio,	iii	6	10
Pluvia quomodo fiat,	iii	13	1 & seq.
sanguinea quomodo,	iii	15	3
Polares circuli,	ii	7	26
Poli altitudo quid,	ii	5	14
eam invenire,	ii	5	22
Præcipitatio Chymicorum quom. fiat.	i	22	24
Pressum aquæ incumbētis cur non sentiant Urinatores.	i	12	13
Principia rerum naturalium,	i	6	tot.

Prisma

I N D E X.

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>Prisma triangulum quomodo radios?</i>	i	27	41
<i>refringat,</i>			
<i>& colores exhibeat,</i>	i	27	66
<i>Projectorum de Motu, Theoremata. ii</i>	28	16.	Not. pag. 338
<i>Pruina quid,</i>	iii	14	14
<i>Ptolemai hypothesis quibus olim placuerit,</i>	ii	3	3
<i>cum ceteris comparata,</i>	ii	24	tot.
<i>Pulmonis situs,</i>	iv	2	3
<i>substantia,</i>	iv	8	1
<i>cur levis,</i>	iv	8	2
<i>Pulsus quomodo fiat,</i>	iv	13	tot
<i>Pulveris nitrati compositio & effectus,</i>	iii	9	13
<i>Pulvere de albo figmentum,</i>	iii	2	8
<i>Putei unde habeant aquam,</i>	iii	10	7
<i>Pylorus quid,</i>	iv	1	8

Q.

<i>Qualitas quid,</i>	i	4	7
<i>Quies quid,</i>	i	10	2

R.

<i>Raresfactio in quo consistat,</i>	i	8	5
<i>Ratiocinatio quid,</i>	i	2	8
<i>Reflexio quid & quom. fiat, i</i>	13	9.	i 15 i & seq. i 27 35
<i>Refractionis genera & ratio,</i>	i	15	4 & seq.
<i>Refractio luminis qui fiat,</i>	i	27	37 & seq.
<i>Renum situs,</i>	iv	2	1
<i>substantia,</i>	iv	11	1
<i>Resiliendi Vis, unde, Vide Elasticitas.</i>	i	22	37
<i>Respirationis usus,</i>	iv	18	3
<i>Retina quid,</i>	iii	28	9
<i>Ros quomodo fiat,</i>	iii	13	9
<i>Rubigo metallorum quid,</i>	iii	6	24
<i>Rubigo segetum unde,</i>	iii	15	1

S.

<i>Agitta e. navi sursum emissa, cur?</i>	i	14	3 Not.
<i>eodem recidat.</i>			
<i>Sal quomodo fiat,</i>	iii	4	18 & seq.
<i>cur durus fit,</i>	iii	4	2
<i>cur aqua gravior,</i>	iii	4	3

cur

	Pa.	Ca.	Ar.
<i>cur valdè fixus,</i>	iii	4	10
<i>cur albus & expers odoris,</i>	iii	4	30
<i>cur acris saporis,</i>	iii	4	5
<i>cur metallis liquefaciendis utilis,</i>	iii	4	15
<i>cur aeri expositus lique scat,</i>	iii	4	4
<i>cur carnes conservet,</i>	iii	4	6
<i>cur igne crepitet,</i>	iii	4	28
<i>quomodo cum nive mixtus aquam } gelet,</i>	iii	4	9
<i>Salsa aqua cur valde pellucida sit,</i>	iii	4	8
<i>& vix congeletur,</i>	iii	4	7
<i>Saliva quâ & quomodo in os instuat,</i>	iv	7	2 & 3
<i>cur nonnunquam inter oscitandum } ex ore longius exiliat,</i>	iv	7	4
<i>Sanguis ubi & quomodo fiat,</i>	iv	22	tot.
<i>Sanguinis motus ex sententiâ veterum,</i>	iv	12	1 & 2
<i>ejus refutatio,</i>	iv	12	3
<i>Sanguinis circulatio,</i>	iv	12	8 & seq.
<i>intra quod tempus fiat,</i>	iv	14	tot
<i>Sanitas quid,</i>	iv	25	1 & 2
<i>Saporum natura,</i>	i	24	tot.
<i>Satellites. Vid. Jovis.</i>			
<i>Saturni phenomena,</i>	ii	15	tot.
<i>Eorum explicatio juxta Ptolemæum,</i>	ii	16	tot.
<i>Copernicum,</i>	ii	21	tot.
<i>Sclopeti aere instructi descriptio,</i>	iii	2	7
<i>Senos cur res propius objectas cernant } confusius,</i>	i	30	11, & i 32 7
<i>cur ope conspiciendorum gibborum } cernant distinctius,</i>	i	33	6
<i>Sensus non evincunt corpora extra nos } existere,</i>	i	2	21 & seq.
<i>Sentire quid,</i>	i	2	15
<i>Septum transversum,</i>	iv	2	4
<i>Septum medium,</i>	iv	4	3
<i>Signa Zodiaci,</i>	ii	7	20
<i>Silices quomodo formentur,</i>	iii	7	7 & 12
<i>Similares partes quæ,</i>	iv	1	3
<i>Siphonis ratio & usus,</i>	i	12	53 & seq.
<i>Sitis causa,</i>	iv	24	2
<i>Solis phenomena,</i>	ii	6	tot.
<i>Explicata à Ptolemæo,</i>	ii	7	tot.
<i>Copernico,</i>	ii	18	tot.
<i>Solis natura,</i>	ii	25	5
<i>distantia à terrâ,</i>	ii	12	7

magni-

<i>magnitudo, ibid.</i>	
<i>Solstitialia puncta quæ,</i>	ii 7 24
<i>Somni & vigilia natura,</i>	iv 19 tot.
<i>Somniorum causa & natura,</i>	iv 19 6 & seq.
<i>Soni proprietates, earumque explicatio,</i>	i 26 tot.
<i>Spatium, vide Vacuum.</i>	
<i>Species intentionales,</i>	i 29 4
<i>Specula plana quomodo rem objectam</i>	} i 34 3 & seq.
<i>representent,</i>	
<i>gibba quomodo,</i>	
<i>concaua quomodo,</i>	i 34 8 & seq.
<i>Spiritus animales quid sint & quomodo</i>	} iv 17 1 & 3
<i>generentur,</i>	
<i>Statices fundamenta,</i>	i 10 10
<i>Vide Mechanicæ.</i>	
<i>Stellarum fixarum phenomena,</i>	ii 8 tot.
<i>explic. juxta Ptolemaum.</i>	ib.
<i>juxta Copernicum,</i>	ii 19 tot.
<i>Stellarum fixarum natura,</i>	ii 25 4 & 5
<i>numerus,</i>	ii 2 5
<i>magnitudo cur ex terræ motu non</i>	} ii 18 7
<i>videatur mutari,</i>	
<i>distantia a Terrâ,</i>	ii 25 3 Not.
<i>lepidum argumentum inde ductum</i>	} ii 25 3 Not. p. 307.
<i>adversus Ptolemai & Tyconis</i>	
<i>hypothesin,</i>	
<i>Stellæ fixæ per Telescopium cur mino-</i>	} i 32 26
<i>res videantur,</i>	
<i>Stellæ novæ,</i>	ii 2 5
<i>Substantia quid,</i>	i 4 3
<i>Succini vis attrahens unde,</i>	iii 8 71
<i>Suctus explicatio,</i>	ii 12 59
<i>Sudor,</i>	iv 23 6 & 7
<i>Sulphur Chymicorum quid,</i>	i 20 3
<i>fossile quom. generetur,</i>	iii 5 9
<i>Sympathia,</i>	i 11 15
<i>Syringis phenom. explic.</i>	i 12 1 & seq.

T.

T <i>elestropiorum constructio,</i>	i 33 25
<i>Tendo quid,</i>	iv 3 5
<i>Terra globosa,</i>	ii 2 2
<i>& quare,</i>	iii 1 5
<i>vera ejus magnitudo,</i>	ii 12 1 & seq.

I N D E X.

Pa. Ca. Ar.

<i>An moveatur. Vid. Copernic.</i>			
<i>Quibus partibus constet,</i>	iii	1	3
<i>cur dura, sicca, frigida, gravis & opaca,</i>	iii	1	6
<i>Terræ Motus circa solem ejusq; phaenomena,</i>	ii	18	tot.
<i>Terræ axis fertur sibi semper parallelus,</i>	ii	25	22
<i>titubabat tamen nonnihil,</i>	ii	19	2 & seq.
<i>terra polorum mutatio,</i>	ii	19	8
<i>Terræ motuum causa,</i>	iii	9	26
<i>Thermometri descriptio & usus,</i>	i	23	38 & seq.
<i>Thoracicus ductus,</i>	iv	6	4
<i>Tonitru quomodo fiat,</i>			
<i>E Tormento bellico emissus globus } qualem lineam describat,</i>			
<i>Tormenti bellici sonitus, unde,</i>			
<i>Torris circumactus circulum igneum } cur exhibeat,</i>			
<i>Trochleæ potestas Mechanica,</i>			
<i>Tropici,</i>			
<i>Tychonis hypothesis,</i>			
<i>cum reliquis comparata.</i>			

V.

<i>Vacuum an possit esse,</i>	i	7	8.
<i>non in summo Barometro,</i>			
<i>Vacui metus absurdus,</i>			
<i>Vapores quomodo ascendant,</i>			
<i>Vectis potestas Mechanica,</i>			
<i>Vena quid,</i>			
<i>venarum numerus,</i>			
<i>valvule,</i>			
<i>Vena Cava,</i>			
<i>Vena porta,</i>			
<i>venosa arteria,</i>			
<i>vena Mesenterii,</i>			
<i>lactea,</i>			
<i>lymphatica,</i>			
<i>Veneris phaenomena,</i>			
<i>explic. juxta Ptolemaeum,</i>			
<i>juxta Copernicum,</i>			
<i>Ventorum phaenomena explic.</i>			
<i>Ventriculi situs,</i>			
<i>Vertebra,</i>			
<i>Vesica situs,</i>			
<i>Vinum quomodo fiat,</i>			

Visio. Vid. Optice.

Vitrioli generatio,

ii 4 40

Vitrum gibbum quomodo radios refringat,
concavum,

i 27 42
i 27 44

vitrum multiplici facie,

i 27 45

Vertices, quomodo rerum naturæ repug-
nent,

ii 25 22

Vox animalium quomodo formetur,
cur pueris acutior,

ii 26 29 & 44
i 26 44

Ureteres,

iv ii 3 & iv 23 5

Urina quomodo separetur,

iv 23 2 & seq.

an sit excrementum primæ coctionis,

iv 23 4

Urinatores, aquæ incumbentis Pres-
sum cur non sentiant.

i 12 13 .

Uvæ [valvulæ] usus,

iv, 8 3

Z.

Z *Enith quid,*

ii 4 8

Zodiacus quid,

ii 7 19

Zone,

ii 7 27

F I N I S.

ERRATA.

pag.	lin.	pro	lege
47	20.	motus ipfus	motus ipfus.
	5.	2 A a \mp B b \pm A b	2 A a \pm B b \mp A b.
	16.	3 B b	2 B b
49	35.	\pm A b	\mp A b
243	22.	merides	meridies
	penult.	aqua ia	aqualia
247	31.	centro	centro
342	24.	puncto C	puncto G
343	13.	S	S
		\sqrt{v} GD	\sqrt{v} GD

